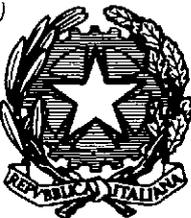
Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale,, n. 111 del 14 maggio 1994 - Serie generale

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo I (70%)

GAZZETTA UFFICIALE

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA **Roma - Sabato, 14 maggio 1994** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DI GRAZIA E GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00100 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 85081

N. 76

MINISTERO DELL'AMBIENTE

DECRETO MINISTERIALE 14 aprile 1994.

Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di gas di petrolio liquefatto ai sensi dell'art. 12 del decreto del Presidente della Repubblica 17 maggio 1988, n. 175.

SOMMARIO

MINISTERO DELL'AMBIENTE

DECRETO MINISTERIALE 14 aprile 1994 — *Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di gas di petrolio liquefatto ai sensi dell'art. 12 del decreto del Presidente della Repubblica 17 maggio 1988, n. 175.* Pag. 3

Allegato - Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi GPL:

Capitolo 1:

1.1 - Scopo » 7

1.2 - Campo di applicazione » 7

1.3 - Termini e definizioni » 8

Capitolo 2:

2.1 - Analisi e valutazioni condotte dalla pubblica amministrazione » 9

2.2 - Considerazioni finali » 10

Appendice I - Analisi di completezza ed adeguatezza delle informazioni contenute nel rapporto di sicurezza:

Generalità » 15

Modello di CHECK-LIST di conformità del rapporto di sicurezza all'allegato I al DPCM 31 marzo 1989 . » 17

Appendice II - Metodo indicizzato per la categorizzazione dei depositi di GPL:

1 - Introduzione » 33

2 - Descrizione generale del metodo ad indici » 33

3 - 1ª fase: Valutazione dei parametri intrinseci » 34

4 - 2ª fase: Individuazione dei fattori di compensazione » 46

5 - Categorizzazione del deposito » 63

Appendice III - Metodo per l'analisi e la valutazione degli eventi incidentali associabili ai depositi di GPL:

Capitolo 1 - Analisi degli eventi incidentali riportati nel rapporto di sicurezza » 73

Capitolo 2 - Analisi di eventi incidentali di riferimento per i depositi di GPL » 81

Scheda 1 - Identificazione e valutazione degli eventi incidentali. » 83

Scheda 2 - Analisi e valutazione conseguenze degli eventi incidentali. » 93

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DELL'AMBIENTE

DECRETO 14 aprile 1994.

Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di gas di petrolio liquefatto ai sensi dell'art. 12 del decreto del Presidente della Repubblica 17 maggio 1988, n. 175.

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE

Visto l'art. 12 del decreto del Presidente della Repubblica 17 maggio 1988, n. 175;

Considerata l'esigenza di stabilire modalità per una valutazione omogenea sul territorio nazionale del contenuto dei rapporti di sicurezza, relativi ad impianti similari, prodotti dalle aziende in ottemperanza dell'art. 4 del citato decreto;

Sentita la Conferenza di servizi di cui all'art. 14 del citato decreto;

Decreta:

Articolo unico

Il documento, allegato al presente decreto, e facente parte integrante di esso, denominato «Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di G.P.L.» costituisce la linea guida base per l'attività istruttoria di cui all'art. 18 del decreto del Presidente della Repubblica 17 maggio 1988, n. 175, limitatamente al campo di applicazione definito al punto 1.2 dello stesso documento.

Ulteriore analisi ed approfondimenti potranno essere effettuati, ove ritenuti necessari, nel corso dell'attività istruttoria sugli impianti industriali di che trattasi.

Il presente decreto sarà pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, 14 aprile 1994

Il Ministro: SPINI

ALLEGATO

CRITERI
DI ANALISI E VALUTAZIONE
DEI RAPPORTI DI SICUREZZA
RELATIVI AI DEPOSITI DI GPL

CAPITOLO 1

1.1 - SCOPO

Le presenti disposizioni, emanate in applicazione dell'art.12 del DPR 175/88, stabiliscono i criteri e le metodologie per le analisi e le valutazioni del contenuto dei Rapporti di Sicurezza relativi ai depositi di GPL soggetti a "notifica" ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. 175/88, e costituiscono integrazione dell'Allegato I e sostituzione dell'Allegato II al DPCM 31.3.89.
I risultati delle suddette analisi forniranno peraltro gli elementi di riferimento per la Pubblica Amministrazione per la valutazione della sicurezza di tali impianti, nonché elementi utili ai fini della successiva fase di valutazione della loro compatibilità con il territorio.

1.2- CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti disposizioni si applicano ai depositi di GPL , sia nuovi che esistenti, di cui all' art.1, comma 2.a).2 del D.P.R.175/88 (depositi separati).

Per depositi connessi ad altri impianti, di cui all'art.1, comma 2.a).1 del citato D.P.R.175/88, nonchè per depositi separati contenenti altre sostanze pericolose in quantitativi superiori a quelli indicati all'art. 4 , comma 1 del DPCM 31.3.1989, devono essere analizzati e valutati anche gli eventuali ulteriori rischi derivanti dalla presenza delle altre attività e/o sostanze sopracitate.

Sono soggetti alle presenti disposizioni i depositi di GPL in cui siano utilizzate una o più miscele commerciali, composte essenzialmente da propano e butano o altri prodotti assimilabili quali isobutano, butilene, isobutilene, propilene.
Le miscele commerciali, così come definite nel Regolamento approvato con DM 22.7.1930 e successive serie di N.I., sono denominate Miscela A, Miscela A0, Miscela A1, Miscela B, Miscela C.

Non rientrano nel campo di applicazione delle presenti disposizioni:

a) i depositi di GPL criogenici e refrigerati;

b) i depositi di GPL in caverna.

1.3. TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della applicazione delle presenti disposizioni, si riporta un glossario relativo alla terminologia utilizzata nell'ambito dell'attività di un deposito di GPL.

a) APPARECCHIATURA DI IMBOTTIGLIAMENTO: apparecchiatura, manuale o meccanizzata, che provvede al riempimento di serbatoi mobili, trasportabili singolarmente, dotate di sistemi di controllo del riempimento, quali bilance singole o multiple o altri sistemi equivalenti.

b) APPARECCHIATURA DI TRAVASO: apparecchio fisso per il carico e lo scarico di autobotti (ATB), di autocisterne (ATC), di ferrocisterne (FC) o di navi cisterne da e/o in recipienti fissi.

c) CAPACITA' COMPLESSIVA DI UN DEPOSITO: capacità, in mc., pari alla somma delle capacità geometriche di serbatoi fissi, serbatoi mobili e recipienti mobili, condutture ed impianti.

d) GRADO DI RIEMPIMENTO: quantità massima di GPL, espressa in kg o tonnellate che è consentito immettere per m^3 di serbatoio o recipiente. Per i prodotti di cui al punto 1.2, il grado di riempimento applicabile è il seguente:

Butano : 510 kg/m^3
Miscela Tipo A (butano commerciale): 500 kg/m^3
Miscela Tipo A0 : 470 kg/m^3
Miscela Tipo A1 . 460 kg/m^3
Miscela Tipo B . 430 kg/m^3
Propano e Miscela Tipo C (propano commerciale): 420 kg/m^3
Propilene : 430 kg/m^3
Isobutano : 490 kg/m^3
Butilene ed Isobutilene : 520 kg/m^3

e) DEPOSITO: complesso costituito da uno o più serbatoi fissi e/o recipienti mobili, comprendente in genere attrezzature per la movimentazione, il travaso e l'imbottigliamento del gas.

f) SERBATOIO MOBILE: recipiente metallico in pressione, destinato al contenimento, trasporto od utilizzazione di GPL liquefatti, sia montato stabilmente su vettori terrestri, ferroviari o navali, sia inserito in strutture tipo container, sia trasportabile singolarmente, quali i piccoli recipienti saldati che nelle presenti disposizioni vengono denominati con il termine comunemente utilizzato di bombole, anziché bidoni.

g) SERBATOIO FISSO: recipiente metallico in pressione, destinato al contenimento ed all'utilizzazione di GPL liquefatto, stabilmente installato sul terreno (fuori terra o interrato o tumulato) e stabilmente collegato ad impianti.

CAPITOLO 2

2.1 - ANALISI E VALUTAZIONI CONDOTTE DALLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

La procedura di valutazione del contenuto del Rapporto di Sicurezza (RdS) prevede lo svolgimento delle seguenti fasi (vedi schema di flusso in fig. 1):

1) Analisi di completezza ed adeguatezza formale al DPCM 31.3.89 applicando la metodologia indicata nell' Appendice I alle presenti disposizioni;

2) Valutazione del grado di sicurezza del deposito di GPL attraverso l'applicazione di un metodo indicizzato e sua rappresentazione mediante categorie , secondo quanto indicato nell'Appendice II;

3) Analisi degli eventi incidentali associabili alla tipologia ed al contenuto tecnologico del deposito di GPL e determinazione delle conseguenze, in termini di aree di danno, calcolate per definiti valori di soglia dei parametri di riferimento, adottando la metodologia riportata nell' Appendice III alle presenti disposizioni.

Allo scopo di effettuare il riscontro formale di completezza di cui al punto 1) la metodologia di analisi prevede l'utilizzo di una check-list riportata nell'Appendice I al presente documento, seguendo sequenzialmente i paragrafi dell'allegato 1 al DPCM e, in caso di diversificazione dell'informazione, si è suddivisa la richiesta per capoversi.

La metodologia esposta in Appendice II consiste in una revisione ed adattamento personalizzato alla tipologia impiantistica relativa al GPL, dell'analisi indicizzata di cui all'Allegato II al DPCM 31.3.89, completata con le formule di calcolo degli indici "intrinseci" e "compensati", nonchè di una scala di valori , riferita all'indice di rischio generale , per la categorizzazione del deposito di GPL.

Sono stati inoltre definiti i fattori intrinseci di penalizzazione e quelli relativi alle compensazioni con riferimento alla presenza di particolari o specifiche soluzioni impiantistiche adottate nelle configurazioni dell'impianto in esame.

Particolare peso è stato dato a soluzioni tecnologiche di tipo innovativo in grado di elevare gli standard di sicurezza dei depositi di GPL.

La metodologia proposta nell'Appendice III si prefigge sia la valutazione dell'analisi incidentale presentata nel Rapporto di Sicurezza attraverso l'utilizzo di schede di valutazione , grafici, tabelle e formule di calcolo, sia la individuazione e l'analisi di eventi incidentali presi a riferimento per la rilevanza delle loro conseguenze sul territorio circostante lo stabilimento.

Tali tipici eventi incidentali costituiscono, così come evindenziato anche dalla analisi storica, un utile riferimento nella fase di esame del RdS.

Per la determinazione delle "aree di danno", associate agli eventi incidentali cosi' individuati sono definiti i valori di soglia per le grandezze fisiche che caratterizzano i singoli eventi, corrispondenti a determinati danni a persone e cose, le condizioni standard per il calcolo (quantità in gioco, condizioni meteorologiche, morfologia del terreno ecc..) ed i modelli di calcolo, scelti tra quelli maggiormente utilizzati a livello nazionale ed internazionale.

2.2 - CONSIDERAZIONI FINALI

La metodologia descritta porta da una parte alla definizione della categorizzazione del grado di sicurezza del deposito di GPL attraverso il calcolo dell'indice di rischio generale "intrinseco" G e dell'indice di rischio generale "compensato" G' , ove quest'ultimo esprime la qualità delle soluzioni impiantistiche adottate dal fabbricante per minimizzare i rischi , per prevenire gli eventi incidentali e mitigarne le conseguenze, dall'altra porta alla rappresentazione delle analisi delle conseguenze degli eventi incidentali di riferimento in termini di distanze di danno a persone e cose.

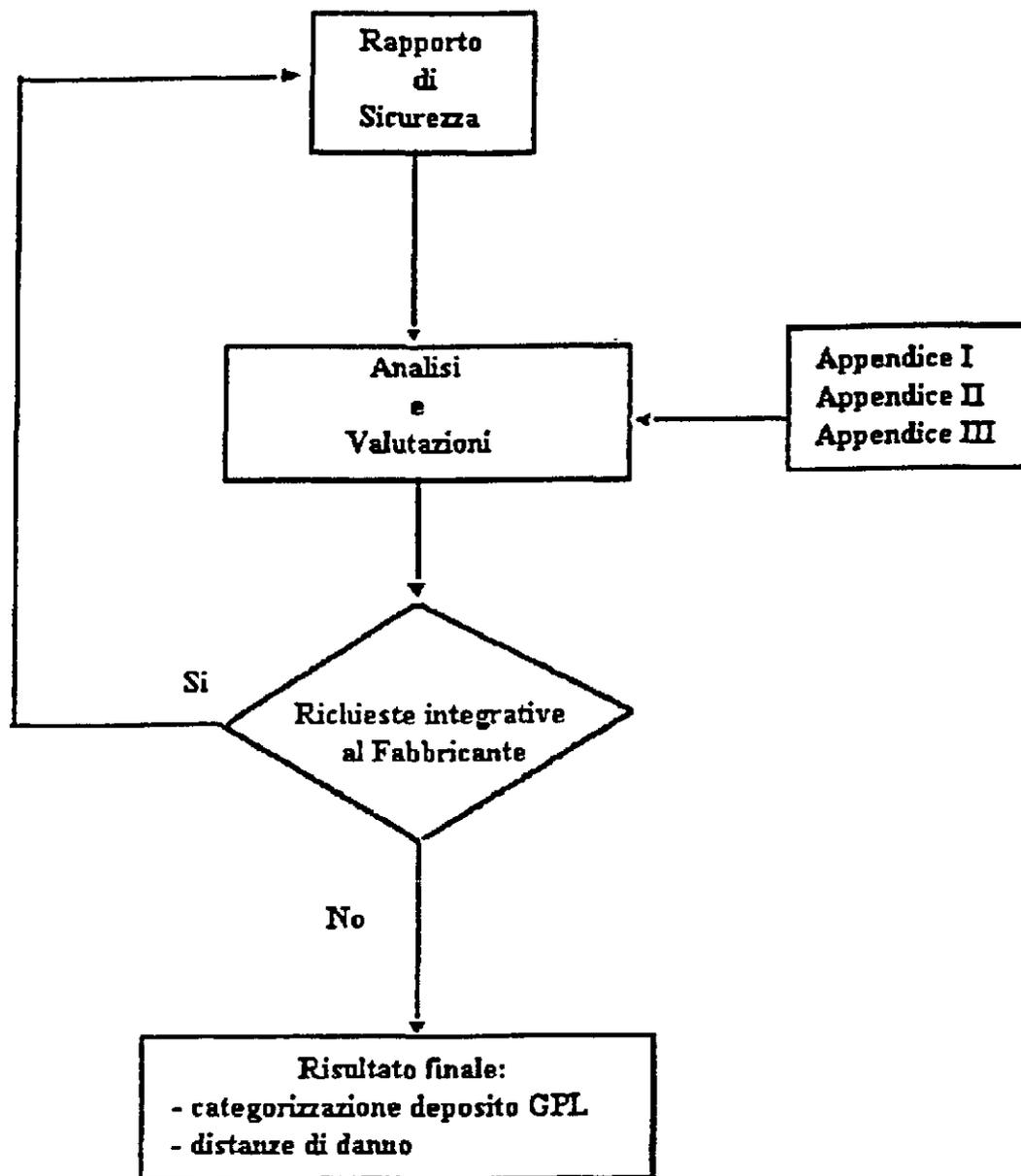



Figura 1: Schema di flusso della procedura

APPENDICE I

ANALISI DI COMPLETEZZA ED ADEGUATEZZA DELLE INFORMAZIONI CONTENUTE NEL RAPPORTO DI SICUREZZA

GENERALITA'

L'analisi di completezza ed adeguatezza delle informazioni contenute nel Rapporto di Sicurezza presuppone come vincolante per il fabbricante che la stesura formale dello stesso allegato alla Notifica, segua nel testo la ripartizione per capitoli e capoversi presentata nelle linee guida del DPCM 31.3.1989, Allegato I.

Il metodo di analisi è basato su una check-list per il riscontro di conformità al citato DPCM. L'impostazione data alla check-list è del tutto generale, non finalizzata solo ai depositi di GPL ma predisposta per qualsiasi tipologia di attività industriale, secondo lo schema di flusso riportato nella Figura I/1.

I criteri di valutazione delle risposte alle singole voci della check-list sono i seguenti:

a) esistenza della risposta;
b) adeguatezza rispetto a quanto esplicitamenete indicato nel DPCM.

Rispetto a tali criteri le risposte possono essere : Si (S), No (N), Non pertinente (X).

Si fa osservare che la valutazione non positiva per quanto riguarda il contenuto di cui al punto b) può avere quattro significati:

1) mancata informazione su elementi "fondamentali" per l'analisi;
2) mancata informazione su elementi "di contorno" per l'analisi ;
3) mancata informazione perchè opzionale rispetto ad altre informazioni date;
4) mancata informazione per effettiva non applicabilità, al caso in esame ,della richiesta.

Per le situazioni che corrispondono alle inadeguatezze di cui ai punti 1) e 2) sono contraddistinte dalla risposta NO (N), ed è opportuno che l'analisi contenga alcune note esplicative.

Le situazioni di cui ai punti 3) e 4) sono contraddistinte dalla risposta Non pertinente ((X) anzichè No (N), in quanto non corrispondenti ad una vera inadeguatezza.

Al termine della analisi, in base all'elenco delle informazioni "non esistenti" e all'elenco delle informazioni esistenti giudicate "non adeguate", vengono richieste al fabbricante le relative integrazioni.

Di seguito viene riportato il modello della chek-list completa da utilizzare per le valutazioni.

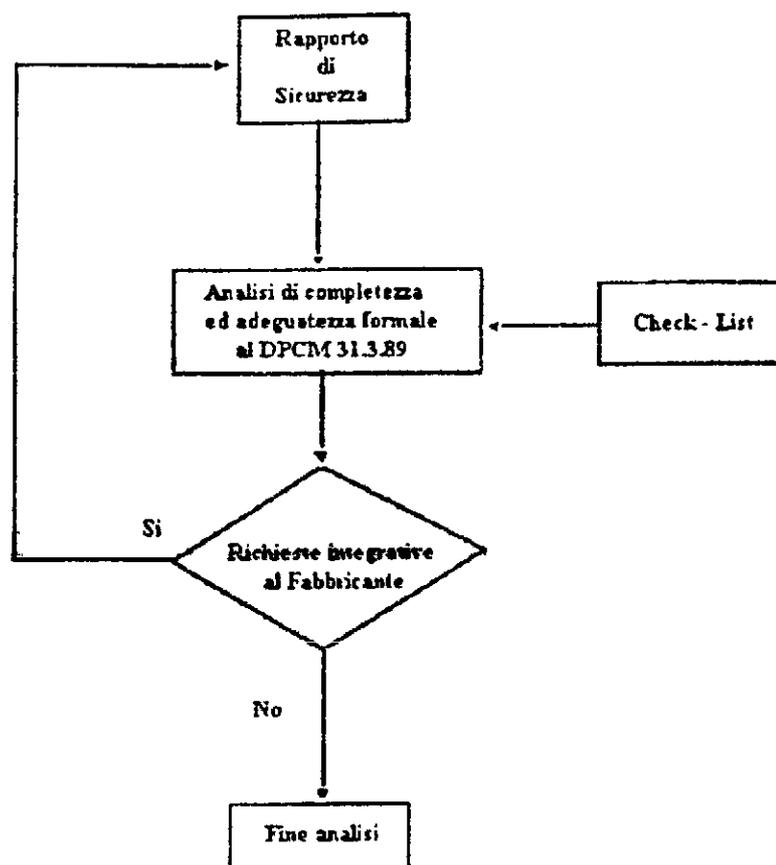



Figura I'1: schema di flusso dell'Analisi di completezza ed adeguatezza formale del Rds al DPCM 31.3.89.

MODELLO DI CHECK-LIST DI CONFORMITÀ DEL RAPPORTO DI SICUREZZA ALL'ALLEGATO I AL DPCM 31 3 89

Fabbricante:..Sigla☐☐☐☐
Stabilimento:..
Impianto:..

Riferimento e Descrizione	esistenza (s/n)	adeguatezza (s/x/n)
1.1 1.A.1.1.2		
Dati ident. ed ubicazione dell'impianto o deposito		
Identificazione del Singolo impianto o deposito	s	
Denominazione		s
Ubicazione		s
Coordinate geografiche		s
Direttori responsabili		s
1.1 1.A.1.1.3		
Responsabile progettazione dell'impianto/deposito	s	
Nominativo		s
Qualificazione/esperienza		s
1.1 1.A.1.1.4		
Responsabile del rapporto di sicurezza	s	
Nominativo		s
Esperienza/qualificazione		s
1.2 1.A.1.2.1		
Corografia della zona		
Corografia 1:25000 o superiore	s	
Raggio superiore ai 5 km		s
1.2 1.A.1.2.1.b		
Corografia della zona		
Elementi corografici abitativi	s	
Identificazione edifici principali		s
Ospedali		s
Scuole		s
Uffici		s
1.2 1.A.1.2.1.c		
Corografia della zona		
Elementi corografici industriali	s	
Identificazione industrie		s
Denominazioni		s
1.2 1.A.1.2.1.d		
Corografia della zona		
Elememti corografici strutturali	s	
Strade principali e autostrade		s
Linee ferroviarie		s
Porti		s
Aeroporti		s
Corridoi aerei		s

1.2 1.A.1.2.2
Posizione dell'impianto

Mappa 1:2000 o superiore	s	
Raggio superiore ad 1 km		s
Distanza dai confini superiore a 500 m		s

1.2 1.A.1.2.3
Piante e sezioni dell'impianto

Pianta in scala 1:500 o superiore	s	
Particolari in scala >= 1:200		s

1.3 1.B.1.1.1
Informazioni interes. all'esercizio imp/deposito

Struttura organizzativa	s	
Diagramma		s

1.3 1.B.1.1.1.b
Informazioni interes. all'esercizio imp/deposito

Rapporti tra dipartimenti	s	
Produzione		s
Manutenzione		s
Sorveglianza / Ispezione		s
Sicurezza		s
Progettazione		s
Costruzione		s

1.3 1.B.1.1.2
Ubicazione del personale

Entità del personale / dipartimento	s	
Entità del personale / reparto		s

1.3 1.B.1.1.3
Qualifica aziendale e professionale del personale

Requisiti di addestramento	s	
Personale direttivo		s
Maestranze addette al funzionamento		s

1.4 1.B.1.2.1
Descrizione dell'Attività

Attività Allegato I / Allegato III	s	
Attività di impianto		s
Attività di trasporto interno		s
Deposito connesso		s

1.4 1.B.1.2.1.b
Descrizione dell'attività

Attività Allegato II (deposito separato)	s	
Attività di deposito		s
Attività di trasporto interno		s

1.4 1.B.1.2.2
Codice attività

	s	

1.4 1.B.1.2.3
Descrizione della tecnologia di base adottata
Processi tecnologici di tipo standard s

1.4 1.B.1.2.3.1
Descrizione della tecnologia di base adottata
Processi tecnologici di nuovo tipo s
Organismo che lo ha sviluppato s
Sperimentazioni s
Stato conoscenze s
Progetto di impianti simili s

1.4 1.B.1.2.4
Prodotti entranti ed uscenti dall'impianto
Schema a blocchi; flusso di sostanze in / out s
Modalità traporto / temperatura s
Modalità trasporto / pressione s
Modalità trasporto / portata s

1.4 1.B.1.2.4.b
Prodotti entranti ed uscenti dall'impianto
Schema a blocchi; flusso sostanze in trasp. inter. s
Modalità trasporto / temperatura s
Modalità trasporto / pressione s
Modalità trasporto / portata s

1.4 1.B.1.2.4.c
Prodotti entranti ed uscenti dall'impianto
Schema a blocchi; processi s
Quantità sostanze per circuito s
Collegamenti tra componenti s
Collegamenti tra impianti s

1.4 1.B.1.2.5
Capacità produttive dell'impianto
s

1.4 1.B.1.2.6
Informazioni relative alle sostanze
Sostanze Allegato II / allegato III s
Adoperate s
Immagazzinate s
Prodotte normalmente s
Prodotte accidentalmente s

1.4 1.B.1.2.6.1
Proprietà chimico - fisiche delle sostanze
Tipologie s
Elementi e composti naturali s
Prodotti di lavorazione s
Composti con addittivanti s

1.4 1.B.1.2.6.1.b
Proprietà chimico - fisiche delle sostanze

Modi di identificazione	s	
Nome chimico, Numero CAS, Denominazione IUPAL, Altre (CEE)		s
Formula empirica, Composizione sostanza, Composizione preparati		s
Modi di indicazione commerciale		s
Precauzioni, Emergenze (misure), Interventi		s
Indicazioni rischi per l'uomo		s
Indicazioni rischi per l'ambiente		s

1.4 1.B.1.2.6.1.1
Proprietà chimico - fisiche delle sostanze

Scheda di sicurezza	s	
Estensione a tutte le sostanze		s

1.4 1.B.1.2.6.2
Fasi di attività in cui le sostanze intervengono

Fasi di intervento	s	
Estensione a tutte le sostanze		s

1.4 1.B.1.2.6.3
Quantità effettiva massima prevista

Quantità globali	s	
Estensione a tutte le sostanze		s

1.4 1.B.1.2.6.4
Comportamento chimico e/o fisico nel processo

Stabilità	s	
Estensione a tutte le sostanze		s

1.4 1.B.1.2.6.5
Tipologia delle sostanze in caso di anomalie

Sostanze indesiderate	s	
Indicazione delle possibilità		s

1.4 1.B.1.2.6.6
Situazioni che possono influire sul rischio

Contemporaneità pericolose	s	
Indicazione delle possibilità		s

2.1 1.B.1.3
Analisi preliminare aree critiche di attività

Allegato II - 2.1: Unità	s	
Suddivisione dell'impianto		s
Numero di unità di impianto		s
Tipologie delle unità considerate		s

2.1 1.B.1.3.b
Analisi preliminare aree critiche di attività

Allegato II - 2.1: singola unità	s	
Definizione componentistica dell'unità		s
Estensione a tutte le unità		s

2.1 1.B.1.3.c		
Analisi preliminare aree critiche di attività		
Allegato II - 2.2: Sostanze chiave	s	
Identificazione		s
2.1 1.B.1.3.d		
Analisi preliminare aree critiche di attività		
Allegato II - 2.3: Fattore sostanza	s	
Corretto per ogni sostanza		s
2.2 1.B.1.3.e		
Analisi preliminare aree critiche di attività		
Allegato II - 2.4: Fattori di penalizzazione	s	
Giustificazioni per i fattori adottati		s
2.2 1.B.1.3.f		
Analisi preliminare aree critiche di attività		
Allegato II - 3.1: Fattori di compensazione	s	
Giustificazione per i fattori adottati		s
3.1 1.C.1.1.1		
Sanità e sicurezza dell'impianto		
Scenari incidentali	s	
Esplicita indicazione degli scenari incidentali		s
Problemi particolari		s
3.1 1.C.1.1.2		
Sanità e sicurezza dell'impianto		
Esperienza storica	s	
Tipologie di eventi incidentali		s
Tipologie di cause iniziatrici		s
Fonti di informazione		s
3.1 1.C.1.2.1		
Reazioni incontrollate	s	
Esistenza / possibilità		s
Analisi effettuate		s
Sistemi di prevenzione		s
3.2 1.C.1.3.1		
Dati meteorologici	s	
Velocità / Direzione del vento		s
Condizioni di stabilità del vento		s
Dati storici (5 anni)		s
3.2 1.C.1.3.2.1		
Dati geofisici		
Caratteristiche dei dati	s	
Terremoti		s
Inondazioni		s
Trombe d'aria		s
Fulmini		s

3.2 1.C.1.4.1
Interazioni con altri impianti
Da altre aree sull'impianto s
  Azioni previste s

3.2 1.C.1.4.1.b
Interazioni con altri impianti
Dall'impianto / deposito ad altre aree s
  Analisi effettuate s

3.3 1.C.1.5.1
Eventi che possono dare luogo ad un rilascio
Incidenti s
  2.1: Definizione impianto/deposito s

3.3 1.C.1.5.1.b
Eventi che possono dare luogo ad un incidente
2.1: Definizione modalità di analisi s
  Riferimento al Modello I o al modello II s

3.3 1.C.1.5.1.c
Eventi che possono dare luogo ad un incidente
2.2: Defin. modalità di identificazione eventi s
  2.2.1: Lista di controllo impianto s
  2.2.2: Lista di controllo deposito s
  2.2.3: Analisi di dettaglio (OA, FMEA) s
  2.2.4: Analisi storica s

3.3 1.C.1.5.1.d
Eventi che possono dare luogo ad un incidente
2.3.1: Analisi probabilità cause iniziali s
  Banche dati componenti s
  Esperienza storica s
  Letteratura specialistica s

3.3 1.C.1.5.1.e
Eventi che possono dare luogo ad un incidente
2.3.1: Analisi sensibilistica s
  Errore umano s
  Manutenzione s
  Protezioni s

3.3 1.C.1.5.1.f
Eventi che possono dare luogo ad un incidente
2.3.2: Analisi probabilistica sequenze incidentali s
  Banche dati componenti s
  Esperienza storica s
  Letteratura specializzata s
  Analisi affidabilistica (albero guasti, eventi) s

3.3 1.C.1.5.2
Identificazione dei punti critici
Piante 1:500 o superiori s
  Estensione a tutti gli eventi s

3.3 1.C.1.5.3		
Comportamento impianto per mancanza reti servizio		
Indisponibilità reti	s	
Alimentazione elettrica		s
Aria valvole		s
Aria strumenti		s
Acqua		s
Vapor d'acqua		s
Altri		s

3.4 1.C.1.6		
Stima delle conseguenze degli eventi incidentali		
2.3.3.1: Indicazione scenari	s	
Conseguenze sull'uomo (esterno)		s
Conseguenze sull'uomo (lavoratore)		s
Conseguenze sull'ambiente		s

3.4 1.C.1.6.b		
Stima delle conseguenze degli eventi incidentali		
2.3.3.2: Modelli (indicazione crit. di scelta)	s	
Modelli sorgente		s
Modelli trasporto (mappature)		s
Modelli vulnerabilità		s

3.4 1.C.1.6.c		
Stima delle conseguenze degli eventi incidentali		
2.3.4: Modelli (applicaz. agli eventi di 2.3.3.2)	s	
Calcolo dei dati di conseguenza		s
Unità di misura		s
Valutazione di vulnerabilità per evento (curve di rischio)		s
Mappatura dei contours fisici su mappa 1:25000		s

3.5 1.C.1.7.1		
Misure adottate per prevenire i top-events		
Mitigazione: punto di vista impiantistico	s	
Blocchi ed allarmi		s
Strumentazione di sicurezza		s
Valvole di sezionamento automatico		s
Altro		s

3.5 1.C.1.7.1.b		
Misure adottate per prevenire i top-events		
Mitigazione: punto di vista operativo	s	
Verifiche		s
Controlli		s
Manutenzioni		s
Ispezioni		s

3.5 1.C.1.7.2		
Misure adottate per prevenire rischi errore umano		
	s	
Misure indicate esplicitamente		s

3.5 1.C.1.7.3		
Precauzioni e coefficienti per la sicurezza		
Criteri di progettazione per la sicurezza	s	
Standard generali di progettazione		s
Standard specifici		s
3.5 1.C.1.7.3.b		
Precauzioni e coefficienti per la sicurezza		
Criteri particolari	s	
Edilizia antisismica		s
Protezione da scariche atmosferiche		s
Rivestimenti per la protezione al fuoco		s
sale controllo a prova di esplosione esterna		s
3.5 1.C.1.7.4		
Metodologia d'analisi del comportamento impianto		
Condizioni di funzionamento analizzate	s	
Condizioni normali		s
Condizioni anormali		s
Condizioni di prova		s
Condizioni di partenza		s
Condizioni di fermata		s
3.5 1.C.1.8.01		
Criteri di realizzazione impianto elettrico		
	s	
Standard elettrici		s
Protezione scariche		s
Messa a terra		s
3.5 1.C.1.8.02		
Sistemi di scarico della pressione		
Scarico e convogliamento	s	
Standard per PSV		s
Convogliamento scarichi		s
3.5 1.C.1.8.03		
Posizione degli scarichi funzionali in atmosfera		
Collocazione emissioni su mappa	s	
Individuazione punti		s
Posizione punti		s
Quota		s
Portata		s
Composizione		s
3.5 1.C.1.8.03.b		
Posizione degli scarichi funzionali in atmosfera		
Progettazione degli scarichi	s	
Criteri di progetto		s
Contemporaneità di emissione		s
3.5 1.C.1.8.04		
Controllo valvole di sicurezza e sistemi di blocco		
	s	
Controllo con impianto in marcia		s

3.5 1.C.1.8.05		
Standard di progettazione	s	
Recipienti		s
Serbatoi		s
Tubazioni		s
3.5 1.C.1.8.06		
Protezione dei contenitori sostanze pericolose		
Protezione dei contenitori da corrosione	s	
Criteri		s
3.5 1.C.1.8.07		
Identificazione zone con sostanze corrosive	s	
3.5 1.C.1.8.08		
Misure di controllo per la corrosione	s	
Sovraspessori di corrosione		s
Frequenze di ispezione		s
3.5 1.C.1.8.09		
Procedure di controllo corrosione	s	
3.5 1.C.1.8.10		
Descrizione sistemi di blocco	s	
Frequenza di prova		s
3.5 1.C.1.8.11		
Provvedimenti adottati nei luoghi chiusi		
Prevenzione miscele esplosive	s	
Sistemi adottati		s
3.5 1.C.1.8.12		
Sistemi di ventilazione nelle aree interne	s	
3.5 1.C.1.8.13		
Precauzioni contro le collisioni con veicoli	s	
Serbatoi		s
Linee		s
3.5 1.C.1.9.1		
Sistemi di rilevazione gas infiammabili e incendi	s	
Gas infiammabile		s
Fumi (incendio)		s
Gas tossici		s
posizione su planimetria		s

4.1 1.D.1.01		
Sostanze emesse		
Descrizione emissioni	s	
Emissioni esterne		s
Convogliamento a torcia		s
Verifica prodotti combustione		s
Effetti fisici		s
4.1 1.D.1.02.1		
Circostanze di interazione con incendio/esplosione		
Sostanze che possono produrre interazioni	s	
Indicazione di verifica		s
Descrizione		s
4.2 1.D.1.03.1		
Sistemi di contenimento fuoriuscita infiammabili		
Sistemi di contenimento ordinari	s	
Valvole di intercettazione		s
Barriere d'acqua		s
Barriere di vapore		s
Versatori di schiuma		s
Bacini di contenimento		s
Panne galleggianti		s
4.2 1.D.1.03.2		
Sistemi di contenimento fuoriuscita su vasta scala		
	s	
Indicazione esplicita		s
Descrizione		s
4.2 1.D.1.04.1		
Manuale operativo		
	s	
Avviamento		s
Esercizio normale		s
Fermate		s
Condizioni anomale		s
4.2 1.D.1.05.1		
Segnalazioni di possibili sorgenti di pericolo		
Segnaletica di emergenza	s	
Indicazioni di esistenza		s
Descrizione		s
4.2 1.D.1.06.1		
Fonti di rischio non indicate in planimetria		
	s	
Pensiline di carico - scarico		s
Trasporti interni		s
Fonti mobili		s
4.2 1.D.1.07.1		
Misure per evitare cedimenti alle strutture		
Apprestamenti contro cedimenti catastrofici	s	
Verifiche di calcolo delle strutture per resistenza al fuoco		s
Apprestamenti ausiliari		s

4.2 1.D.1.08.1		
Sistemi di prevenzione ed evacuazione	s	
Riferimenti (o rimandi) chiaramente espressi		s
Schemi a blocchi specifici		s
4.2 1.D.1.09.1		
Restrizioni per l'accesso agli impianti	s	
Esplicita indicazione		s
Riferimento a dispositivi		s
Sistemi		s
Procedure		s
4.2 1.D.1.10.1		
Descrizione impianto antincendio		
Impianti e attrezzature	s	
Descrizione attrezzature		s
Descrizione dell'organizzazione		s
Precisazione delle frequenze di verifica		s
4.2 1.D.1.10.2		
Descrizione impianto antincendio		
Drenaggio	s	
Adeguatezza del drenaggio rispetto al flusso d'acqua antincendio		s
4.2 1.D.1.10.3		
Descrizione impianto antincendio		
Materiali / Fonti	s	
Indicazione di fonti idriche e quantità		s
Tipo e quantità di schiumogeno		s
Tipo e quantità di polveri		s
Tipo e quantità altri mezzi		s
4.2 1.D.1.10.4		
Descrizione impianto antincendio		
Certificato Prevenzione Incendi	s	
4.2 1.D.1.10.5		
Descrizione impianto antincendio		
Impianti di spegnimento particolari	s	
Gas inerte		s
Vapore		s
4.3 1.D.1.11.a		
Situazioni di emergenza e relativi piani		
Elementi fondamentali per predisposizione P.E.E.	s	
Tipo e localizzazione incidente		s
Quantità di energia e massa rilasciata		s
Effetti sugli impianti		s
Effetti al di fuori degli impianti		s
Stima della probabilità dell'evento		s
Modalità di allarme alle Autorità		s

4.3 1.D.1.11.b		
Situazioni di emergenze e relativi piani		
Elementi di dettaglio per P.E.E	s	
Esistenza elementi di dettaglio		s
Coordinamento P.E.I./ P.E.E.		s
4.3 1.D.1.11.c		
Situazioni di emergenza e relativi piani		
Piano di emergenza interno	s	
Descrizione		s
Gestione ed organizzazione dell'emergenza		s
Apparecchiature di emergenza e risorse		s
Tipi di emergenza		s
Documentazione ed aggiornamento del piano		s
4.3 1.D.1.11.1		
Situazioni di emergenza e relativi piani		
Posizione dei punti chiave in planimetria	s	
Indicazione dei criteri logistici adottati		s
Sale controllo		s
Uffici		s
Laboratori		s
Apparecchiature		s
4.3 1.D.1.11.2		
Situazioni di emergenza e relativi piani		
Mezzi di comunicazione interni	s	
Precisazione		s
4.3 1.D.1.11.3		
Situazioni di emergenza e relativi piani		
Servizi di emergenza e presidi sanitari	s	
Indicazione in mappa		s
4.3 1.D.1.11.4		
Situazioni di emergenza e relativi piani		
Addestramento Piano Emergenza Interno	s	
Citazione		s
Descrizione		s
4.3 1.d.1.11.5		
Situazioni di emergenza e relativi piani		
Vie di fuga e uscite di emergenza	s	
Indicazione su mappa		s
4.3 1.d.1.11.6		
Situazioni di emergenza e relativi piani		
Descrizione del piano di emergenza interno	s	
Descrizione delle singole funzioni		s
Riferimento al singolo impianto		s
Riferimento a tutto lo stabilimento		s
Collegamento con Autorità preposta al P.E.E.		s

4.3 1.D.1.11.7
Situazioni di emergenza e relativi piani
Responsabile Piano Emergenza s
Indicazione nominativi s

4.4 1.E.1.1.1
Impianti di trattamento e depurazione reflui
s
Segnalazione puntuale s

4.4 1.E.1.1.2
Caratteristiche della rete fognaria
s
Planimetria della rete fognaria s
Rapporto con corsi d'acqua s
Rapporto con rete di evacuazione acque piovane s

4.4 1.E.1.2
Smaltimento e stoccaggio rifiuti
s
Autorizzaz. per stoccaggio provv. rifiuti tossici e nocivi s

4.4 1.E.1.3
Abbattimento effluenti gassosi
s
Indicazione degli impianti installati s

4.5 1.F.1
Misure assicurative e di garanzia per i rischi
s
Garanzia contro rischi a persone s
Garanzia contro rischi a cose s
Garanzia contro rischi all'ambiente s

APPENDICE II

METODO INDICIZZATO PER LA CATEGORIZZAZIONE DEI DEPOSITI DI GPL

1 - INTRODUZIONE

Il presente metodo consente una categorizzazione dei depositi di GPL, rispetto ai rischi associati al loro esercizio.
Esso consiste in una applicazione specifica per la tipologia di impianto in esame, del metodo indicizzato di cui all'Allegato 2 al DPCM 31.3.89.
Il metodo fornisce, come risultato finale, una serie di indici di rischio, necessari alla determinazione di un Indice Generale complessivo, da confrontare con una scala di valori via via crescenti.
La classificazione numerica ottenibile per ciascuna unità del deposito, è basata sulle proprietà e sulle quantità delle sostanze presenti, sulla configurazione strutturale e di progettazione e sulle caratteristiche gestionali ed organizzative.

Per rendere più agevoli i collegamenti normativi, nelle presenti disposizioni vengono riportati i riferimenti ai relativi punti dell'Allegato II al DPCM 31.3.1989, ove l'argomento trattato trova corrispondenza.

2 - DESCRIZIONE GENERALE DEL METODO AD INDICI

La Figura II/1 riporta lo schema metodologico di applicazione del metodo indicizzato ad un deposito di GPL.

Il deposito viene inizialmente suddiviso in un certo numero di unità logiche che saranno valutate singolarmente.

Ciascuna unità viene successivamente valutata con una procedura a due fasi:

- nella 1° **fase** si individuano i fattori di penalizzazione in base ai rischi specifici delle sostanze (M), ai rischi generali di processo (P), ai rischi particolari di processo (S), ai rischi dovuti alle quantità (Q), ai rischi connessi al layout (L).

Per quanto riguarda i rischi per la salute in caso di incidente (s), essi si possono ritenere di non particolare rilevanza per i depositi di GPL : per cui non viene calcolato l'indice intrinseco di tossicità (IIT).

Si calcolano invece , quattro INDICI "intrinseci" (incendio, F; esplosione confinata, C; esplosione in aria, A; rischio generale, G): il valore dell'indice G determina la categoria "intrinseca" delle unità dell'impianto, in relazione ad una scala di valori prefissata.

- nella 2° **fase** si individuano i fattori di compensazione in base all'adozione di misure tendenti a ridurre sia il numero degli incidenti (contenimento K1, controllo del processo K2, atteggiamento nei riguardi della sicurezza K3) sia l'entità potenziale degli incidenti (protezioni antincendio K4, isolamento ed eliminazione delle sostanze K5, operazioni antincendio K6).
Si calcolano i quattro INDICI "compensati" (incendio F', esplosione confinata C',esplosione in aria A', rischio generale G') : l'indice G' determina la categoria "compensata" dell'impianto.

Il confronto tra i valori dei vari indici prima e dopo la "compensazione" indica l'entità dei benefici apportati e quindi il grado di efficacia delle misure di sicurezza adottate.

I benefici apportati con la compensazione dipendono anche dalla manutenzione delle parti meccaniche e dal rispetto delle procedure di gestione: trascurare l'una o le altre può condurre ad una riduzione del grado di sicurezza del deposito di GPL.

3. I[a] FASE: Valutazione dei parametri intrinseci

3.1. Suddivisione del deposito in unità (Rif. 2.1 DPCM)

L'unità si definisce come una parte del deposito che può essere logicamente caratterizzata come entità fisica separata. Indipendentemente dall'essere separata fisicamente (o potenzialmente separabile) dalle unità adiacenti, una unità si distingue per la natura del processo condotto, per le sostanze contenute in essa o per le sue condizioni operative.

Nelle aree di stoccaggio GPL, una unità può essere normalmente definita come una zona comprendente un unico bacino di drenaggio.

Per i depositi di GPL, devono essere individuate almeno le seguenti unità,(ove applicabili):

- Aree di stoccaggio in serbatoi fissi (STOCCAGGIO);
- Aree di stoccaggio in recipienti mobili (BOMBOLE);
- Aree di carico/scarico da vettori stradali, ferroviari o navali (TRAVASO);
- Aree di pompaggio per movimentazione GPL (POMPE);
- Aree di imbottigliamento (IMBOTTIGLIAMENTO).

La Figura II/2 mostra un esempio di suddivisione di un deposito di GPL in unità logiche.

3.2. Scelta della sostanza predominante (Rif.2.2.)

Per apparecchiature destinate a contenere miscele variabili di Propano e Butano (Tipi A , A0 , A1, B e C), si assume come sostanza chiave il Propano.

Per le altre sostanze assimilate alle miscele di GPL, citate nelle presenti disposizioni, la sostanza chiave è quel composto o miscela presente nell'unità che, per le sue proprietà intrinseche e per le quantità presenti, fornisce il potenziale maggiore nel caso di rilascio di energia a seguito di combustione, esplosione o reazione esotermica.

3.3. Determinazione del fattore sostanza: B (Rif.2.3.)

Per il propano il fattore sostanza B è 21.

Per le sostanze assimilate alle miscele di GPL il fattore sostanza si determina con le modalità descritte al punto 2.3 del DPCM 31.3.1989.

3.4. Individuazione dei fattori di penalizzazione (Rif.2.4.)

Per i fattori su cui necessita effettuare scelte entro le fasce indicate, il responsabile dell'istruttoria (art. 8 del D.P.R.175/88) potrà richiedere i criteri che hanno condotto alla scelta effettuata.

I fattori di penalizzazione attribuiti ai depositi di GPL sono riportati di seguito, con riferimento sia ai valori indicati nel DPCM All. 2, ove applicabile, sia ai valori integrativi o modificativi dello stesso, in relazione alla specifica tipologia d'impianto.
Per ciascuna unità logica di suddivisione del deposito e per ciascuno dei rischi specifici considerati (M,P,S,Q,L) si determina il fattore globale di penalizzazione dato dalla **somma** dei singoli valori assunti entro la voce pertinente, tenendo conto dei fattori aggiuntivi.

3.4.1. Rischi specifici delle sostanze: M (Rif.2.4.1.)

3.4.1.1. Caratteristiche di miscelazione e dispersione: **m** (Rif. 2.4.1.1.)

Il fattore m è pari a 30 per tutte le UNITA' del deposito.

3.4.2. Rischi generali di processo: P (Rif.2.4.2.)

3.4.2.1.Manipolazione (Rif. 2.4.2.1.)

Il fattore è pari a 10 per le aree di stoccaggio, in serbatoi fissi e in recipienti mobili (bombole), separate dalle aree di TRAVASO (carico/scarico).

3.4.2.2. Trasferimento delle sostanze (Rif. 2.4.2.3.)

Il fattore e pari a 25 per le aree di TRAVASO (carico/scarico) e per le aree di IMBOTTIGLIAMENTO.

3.4.2.3 Contenitori trasportabili (Rif. 2.4.2.4)

Il fattore è pari a 40 per recipienti e serbatoi pieni interessati dai trasporti nelle aree di IMBOTTIGLIAMENTO e STOCCAGGIO BOMBOLE.

Il fattore e pari a 100 per serbatoi stradali o ferroviari nelle aree di TRAVASO (carico/scarico).

3.4.3 Rischi particolari di processo : (S) (Rif. 2.4.3)

3.4.3.1 Alta pressione: **p** (Rif. 2.4.3.2)

Il fattore pressione p è ricavato dal diagramma di Figura II/3.

Per le miscele variabili, ove si assume come sostanza chiave il Propano, il fattore è pari a 46, corrispondente alla tensione di vapore di 18 bar alla temperatura massima di progetto, assunta pari a 50°C.

Per le sostanze assimilabili, il fattore p è identificato in base alla tensione di vapore della sostanza chiave alla temperatura di 50°C (massima di progetto)

Quanto sopra vale per tutte le UNITA', ad esclusione di quelle per le quali, per caratteristiche intrinseche di progetto (ad esempio gli stoccaggi tumulati) possono applicarsi temperature max. di esercizio (e quindi di progetto) minori di 50°C.

3.4.3.2 Bassa temperatura (Rif. 2.4.3.3)

Il fattore è pari a 15 per tutte le UNITA' in considerazione dei tipi di acciai normalmente impiegati, operanti alla temperatura minima di progetto di -10°C.
Nel caso di uso di acciai con T di transizione inferiore di almeno 10° rispetto alla temperatura minima di esercizio ipotizzabile (ad esempio per serbatoi tumulati costruiti con acciai per bassa temperatura) il fattore è pari a 0.

3.4.3.3 Temperatura elevata (Rif. 2.4.3.4.1)

Il fattore è pari a 25 per tutte le UNITA'.

3.4.3.4 Rischi di corrosione (Rif. 2.4.3.5)

Il GPL non presenta particolari caratteristiche aggressive nei confronti dei materiali metallici; pertanto si ritiene trascurabile la corrosione interna .
Per quel che riguarda la corrosione esterna, tenendo conto delle normali caratteristiche ambientali e loro effetti sui materiali generalmente utilizzati, i fattori di penalizzazione applicabili sono:

- UNITA' STOCCAGGI

a) Serbatoi fuori terra non rivestiti: (Rif. 2.4.3.5.1)

tasso di corrosione previsto in progetto	fattore
inferiore a 0.1 mm/anno	0
0.1 - 0.5 mm/anno	10
0.5 - 1 mm/anno	20

b) Serbatoi fuori terra coibentati: (Rif. 2.4.3.5.2)

Attribuire un fattore aggiuntivo 50 ai valori riportati nella precedente tabella, per tener conto della non ispezionabilità delle superfici ricoperte.

c) Serbatoi interrati o tumulati: (Rif. 2.4.3.5.2)

Attribuire un fattore aggiuntivo da 50 a 100 ai valori riportati nella precedente tabella.

I fattori aggiuntivi di cui alle lettere b) e c) possono essere trascurati o ridotti in presenza di ispezioni programmate utilizzanti, ad esempio, metodologie di controlli non distruttivi che permettono di tenere sotto controllo l'insorgere di eventuali fenomeni corrosivi.

-ALTRE UNITA'

Per le unità TRAVASO, IMBOTTIGLIAMENTO e BOMBOLE attribuire fattori da 0 a 20 conformemente alla tabella di cui al punto a).

3.4.3.5 Perdite dai giunti ed attraverso le guarnizioni (Rif. 2.4.3.6)

Per tutte le UNITA' il fattore è scelto tenendo conto del tipo di progettazione e dei materiali di costruzione adoperati, con le seguenti modalità:

Descrizione	fattore
- costruzione saldata per la maggior parte dei giunti, con tenute delle pompe e valvole a tenuta stagna	0
- pompe e valvole non a tenuta stagna	20
- accoppiamenti flangiati non a tenuta stagna	30

3.4.3.6 Rischi dovuti a fatica per vibrazioni e carichi ciclici (Rif. 2.4.3.7)

Attribuire un fattore pari a 50 per le aree TRAVASO

Attribuire un fattore da 0 a 50 per le aree POMPE / COMPRESSORI, in funzione di eventuali sollecitazioni da vibrazione indotte dal tipo di apparecchiatura utilizzata.

3.4.3.7 Funzionamento all'interno del campo di infiammabilità. (Rif. 2.4.3.9)

Per tener conto della eventuale presenza di bombole vuote non bonificate, attribuire un fattore 150 per le unità IMBOTTIGLIAMENTO e BOMBOLE.

3.4.3.8 Rischio di esplosione superiore alla media (Rif. 2.4.3.10)

Il fattore è pari a 40 , per tutte le UNITA'.

3.4.3.9 Rischi elettrostatici (Rif. 2.4.3.14)

Per propano e butano, attribuire un fattore 30 per tutte le UNITA', ad esclusione dell'area stoccaggio BOMBOLE.

Per altre tipologie di gas. liquefatti, il fattore sarà determinato in funzione della conducibilità elettrica della sostanza e delle condizioni di movimentazione adottate.

3.4.3.10 Rischio derivante da utilizzazione intensiva:

- UNITA' STOCCAGGI

Tale fattore è relativo al rischio associato all'operazione di riempimento dei serbatoi di stoccaggio fissi.

Esso viene valutato, secondo la tabella seguente, in relazione a due fattori:
1) rapporto tra la Movimentazione Annua (t/a) e la Quantità Massima Stoccabile (t), entrambe relative all'intero deposito: tale rapporto è unico e valido per tutte le unità stoccaggio del deposito.
2) numero di serbatoi presenti nella unità in esame.

Movimentazione annua (t/a) / Quantità max stoccabile (t)	Fattori in funzione del numero di serbatoi nell'unità	
	1 - 6	>6
<= 25	-30	-10
>25 - <= 60	0	25
> 60	25	50

3.4.4 Rischi dovuti alle Quantità (Q) (Rif. 2.4.4)

Si attribuisce un fattore di penalizzazione per i rischi aggiuntivi connessi con l'uso di grossi quantitativi di sostanze combustibili, infiammabili ed esplosive.

La quantità totale **K** di sostanza presente nell'unità in esame deve essere espressa in tonnellate, e deve essere calcolata includendovi il contenuto di tubi, serbatoi di alimentazione e simili

Il fattore quantità **Q** deve essere determinata utilizzando le **Figure** II/4, II/5 e II/6, ove pertinenti.
Per quantità inferiori a 100 Kg , si assume Q= 1.

3.4.5 Rischi connessi al "layout": (L) (Rif. 2.4.5)

Le varie configurazioni di progetto e di layout dell'unità da valutare possono introdurre rischi ulteriori. Questo paragrafo prende in considerazione, in dettaglio, tali caratteristiche e fornisce una guida per i fattori da impiegare.

3.4.5.1 Altezza: **H** (Rif. 2.4.5.1)

L'altezza dell'unità, in metri, viene impiegata per il calcolo dell'indice di esplosione in aria.
Essa si definisce come altezza al di sopra del livello normale del suolo, tenendo conto della posizione di parti principali, quali le tubazioni principali di derivazione, escludendo pero' le tubazioni dei condotti di sfiato.
Nel caso di interrati o tumulati si assume H= 1.

3.4.5.2 Area normale di lavoro : **N** (Rif. 2.4.5.2)

L'area normale di lavoro, in m^2, di una unità è definita come la superficie in pianta della struttura associata all'unità, ampliata di quanto necessario per includervi qualsiasi altra apparecchiatura collegata, non rientrante nella superficie in pianta della struttura.

Per le unità STOCCAGGIO, l'area N si definisce come la somma delle superfici, in pianta, dei serbatoi presenti nell'unità (cioé, generalmente, quelli disposti entro lo stesso bacino di drenaggio, valutato come unità singola), piu' la supeficie occupata dalle tubazioni ed, eventualmente, dalle pompe, se considerate incluse nella unità .

Per i serbatoi interrati, l'area N è la loro area in pianta.

Per le tubazioni in trincea, o al suolo o entro un'altezza di 1,5 m, l'area N è pari al prodotto tra la larghezza della trincea (o della recinzione di protezione, per tubazioni sopra il suolo) per la lunghezza della tubazione.

Per grossi ponti di tubazioni, l'area N è il prodotto tra la larghezza max. del ponte per la distanza compresa tra i pali o tralicci di sostegno.

3.4.5.3 Progettazione della struttura (Rif. 2.4.5.3)

a) Unità di STOCCAGGIO (Rif. 2.4.5.3.2)

a 1)Per i soli serbatoi "fuori terra":
attribuire i seguenti fattori in funzione della singola capacità massima dei serbatoi presenti nell'unità:

capacità m^3	fattore da adottare
<=200	-20
201 - 500	0
501 - 1500	30
1501 -3000	60
>3000	150

Impiegare un fattore aggiuntivo pari a 50 quando la base o il punto piu' basso di un serbatoio siano situati a piu'di 2,5 m al di sopra il livello del terreno .
Impiegare un fattore aggiuntivo pari a 30 nel caso di serbatoi nei quali il centro di gravità del contenuto (in condizioni di riempimento max.) si trovi ad un'altezza superiore di 10 m rispetto al livello generale del suolo nelle vicinanze (posizione su terrapieni o simili).

a 2) serbatoi interrati in fossa : fattore 50 in assenza di adeguati ancoraggi alle fondazioni, per tener conto di potenziale rischio di allagamento.

a 3) serbatoi tumulati (giacenti al di sopra del piano del terreno e ricoperti di terra): fattore -50

b) Unità POMPE e COMPRESSORI (Rif. 2.4.5.3.3)

Per unità non situate all'aperto, si applica un fattore variabile da 0 a 200 a seconda delle caratteristiche di ventilazione:

tipologia di costruzione	fattore da adottare
realizzata in muratura continua per un massimo di 1/2 del perimetro .	0
costruzione chiusa con tetto tipo olandese e ventilazione sul colmo	40
costruzione chiusa	200

Fattori intermedi possono essere adottati in funzione delle caratteristiche costruttive o di ventilazione.

c) Unità TRAVASO

Per le unità di carico/scarico, l'area N è tutta quella destinata all'operazione e potenzialmente utilizzabile dal vettore stradale, ferroviario e navale (area di lavoro).

3.4.5.4 Effetti domino (Rif. 2.4.5.4)

Per le unità di STOCCAGGIO in serbatoi "fuori terra":

- quando piu' unità di stoccaggio siano prossime l'una all'altra, un incidente che si verifichi in una unità puo' coinvolgere quelle adiacenti. In questi casi risultano fattori determinanti l'altezza e la distanza tra le unità.
In funzione di cio' si applicano i seguenti fattori:

Altezza dell'unità H in metri	fattore
< 15	0
>=15	50

Se il rapporto tra l'altezza e la dimensione inferiore della base (lunghezza o larghezza) dell'unità e maggiore di 3 ed H > 15 m, attribuire un fattore aggiuntivo pari a 5 volte tale rapporto.

- per le unità stoccaggio, in funzione della loro distanza dalle unità sottoindicate, si applicano i fattori ricavabili dalla tabella seguente.
La distanza da prendere in considerazione (come entrata nella tabella) è quella tra il serbatoio piu' vicino della unità stoccaggio ed il baricentro della unità considerata.

	distanza (m)	fattore da adottare
unità travaso	> 150	-30
	150 -50	0
	50 - 15	30
	< 15	75
unità imbottigliamento	>150	-20
e	150 - 50	0
stoccaggio bombole	50 - 15	20
	<15	50

3.4.5.5 Conformazione sotto il suolo (Rif. 2.4.5.5)

Il fattore di penalizzazione tiene conto di eventuali zone situate a livello piu' basso del suolo nelle quali possono raccogliersi gas infiammabili.

a) per le unità STOCCAGGIO:

-pozzetti di raccolta, adiacenti a bacini di drenaggio :
se distanti dalla proiezione in pianta del serbatoio piu' vicino > 10 m : fattore 0
< 10 m : fattore 100

b) per le unità POMPE:

- se sistemate in pozzetti sotto il livello del suolo: fattore 50 - 150

c) per le altre UNITA':

- se sono presenti zone di drenaggio sotto il livello del suolo, quali i pozzetti grigliati, o vani bascule interrate nelle zone travaso: fattore 50 - 150.

Nota: Il fattore da utilizzare all'interno dei range indicati è funzione della esistenza o meno di sistemi efficaci di aereazione forzata , rivelatori di gas e di incendio.

3.4.5.6 Drenaggio di superficie (Rif. 2.4.5.6)

Nessuna penalità va attribuita se il punto di drenaggio si trova all'esterno dell'area normale di lavoro e se la pendenza del suolo è già di per sé sufficiente a trasportare le sostanze versate lontano dall'unità.
Per gli spandimenti all'interno dell'area normale di lavoro non va assegnato alcun fattore ove la sostanza sia convogliata verso una rete di raccolta separata.

Per unità di STOCCAGGIO, TRAVASO e POMPE in assenza di pavimentazioni con pendenze di almeno l' 1% per il drenaggio all'esterno dell'area, applicare il fattore 100.

3.4.5.7 Altre caratteristiche (Rif. 2.4.5.7)

Per tutte le UNITA':
E' importante l'esistenza di un adeguato accesso per le operazioni antincendio. Per unità aventi area normale di lavoro compresa tra 400 e 2000 m^2, che non siano dotate, su tre fronti, di strade di accesso larghe almeno 7 m ed in assenza di ostacoli di altezza fino a 4.5 m, tali da consentire l'accessibilità diretta a ciascun elemento pericoloso almeno da una strada, e l'aggredibilità con mezzi mobili da almeno due lati, impiegare un fattore pari a 75. Similmente ove l'area normale di lavoro sia maggiore di 2000 m^2, attribuire un fattore pari a 125.

Per unità situate a non piu' di 10 m da sale controllo, mense, uffici o confini di stabilimento, attribuire un fattore aggiuntivo pari a 50.

TABELLE RIEPILOGATIVE dei fattori di penalizzazione attribuibili alle unità di un deposito di GPL

Sostanza: GPL Sostanza chiave: propano pressione: 18 bar temperatura: t= -10 / +50
fattore sostanza : B = 21 fattore pressione: p = 46

Rischi specifici delle sostanze: M	stoccaggio	travaso	imbottigl.	pompe	bombole
3.4.1.1 caratteristiche di miscelazione e dispersione m	30	30	30	30	30
TOTALE	30	30	30	30	30

Rischi generali di processo: P	stoccaggio	travaso	imbottigl.	pompe	bombole
3.4.2.1 manipolazione	10	0	0	0	10
3.4.2.2 trasferimento delle sostanze	0	25	25	0	0
3.4.2.3 contenitori trasportabili	0	100	40	0	40
TOTALE	10	125	65	0	50

Rischi particolari di processo: S	stoccaggio	travaso	imbottigl.	pompe	bombole
3.4.3.1 alta pressione p	46	46	46	46	46
3.4.3.2 bassa temperatura	0 - 15	15	15	15	15
3.4.3.3 temperatura elevata	25	25	25	25	25
3.4.3.4 rischi di corrosione	0 - 120	0 - 20	0 - 20	0	0 - 20
3.4.3.5 perdite da giunti e guarnizioni	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30
3 4.3.6 fatica, vibrazioni, carichi ciclici	0	50	0	0 - 50	0
3.4.3.7 funzionamento in campo d'infiammabilità	0	0	150	0	150
3.4.3.8 rischio di esplosione sup. alla media	40	40	40	40	40
3.4.3.9 rischi elettrostatici	30	30	30	30	0
3.4.3.10 rischio da utilizzazione intensiva	-30 - +50	0	0	0	0
TOTALE	111 - 356	206 - 256	306 - 356	156- 236	276 - 326

Rischi dovuti alle quantità Q	**stoccaggio**	**travaso**	**imbottigl.**	**pompe**	**bombole**
3.4.4.totale sostanza in tonnellate	K=	K=	K=	K=	K=
3.4.4.fattore quantità	Q=	Q=	Q=	Q=	Q=

Rischi connessi al layout L	**stoccaggio**	**travaso**	**imbottigl.**	**pompe**	**bombole**
3.4.5.1 Altezza in metri	H=	H=	H=	H=	H=
3.4.5.2Area di lavoro in metri quadrati	N=	N=	N=	N=	N=
3.4.5.3 progettazione della struttura	**-50 - +230**	**0**	**0**	**0 - 200**	**0**
3.4.5.4 effetti domino	**-30 - +325**	**0**	**0**	**0**	**0**
3.4.5.5 conformazione sotto il suolo	**0 - 100**	**0 - 150**	**0 - 150**	**0 - 150**	**0**
3.4.5.6 drenaggio di superficie	**0 - 100**	**0 - 100**	**0**	**0 - 100**	**0**
3.4.5.7 altre caratteristiche	**0 - 175**	**0 - 175**	**0 - 175**	**0 - 175**	**0 - 175**
TOTALE	**-80 - +930**	**0 - 425**	**0 - 325**	**0 - 625**	**0 - 175**

3.5 Calcolo degli Indici "intrinseci"

Per ciascuna unità di suddivisione del deposito GPL si calcolano i seguenti quattro indici:

3.5.1 Indice di incendio : F

Tale indice è determinato in base al potenziale rilascio di energia del GPL presente nell'unità ed all'area sulla quale insiste l'unità.

$$F = B * K / N$$

3.5.2 Indice di esplosione confinata C

Tale indice fornisce una misura del potenziale di esplosione all'interno dell'unità: è determinato in base ai rischi specifici del GPL ed ai rischi generali e particolari di processo.

$$C = 1 + (M+P+S) / 100$$

3.5.3 Indice di esplosione in aria A

Tale indice è determinato in base alla quantità di GPL presente nell'unità ed alle caratteristiche del gas e del rilascio (quota e condizioni di stoccaggio).

$$A = B\,(1 + m/100)\,(1 + p)\,(Q * H * C/1000)\,(t + 273) / 300$$

3.5.4 Indice di rischio generale G

Essendo necessario confrontare unità che presentano tipi di rischio differente, si calcola un indice di rischio generale ottenuto con una combinazione degli indici sopra descritti, integrati con un ulteriore indice approssimativamente equivalente all'indice DOW per l'incendio e l'esplosione, D, calcolato con l'espressione:

$$D = B\,(1 + M/100)\,(1 + P/100)\,[1 + (S + Q + L) / 100]$$

L'indice di rischio generale si calcola con la seguente formula:

$$G = D\,(1 + 0{,}2\,C\,\sqrt{A * F}\,)$$

4. II^a FASE : Individuazione dei fattori di compensazione

Le varie caratteristiche di sicurezza e le misure preventive incorporate in un'unità di un certo impianto possono essere suddivise in due grandi aree, tendenti rispettivamente alla:

- riduzione del rischio attraverso la riduzione del numero degli incidenti;

- riduzione del rischio attraverso la riduzione dell'entità potenziale degli incidenti.

La prima area comprende le configurazioni di sicurezza e le misure preventive principalmente rivolte ad evitare incidenti e che, presumibilmente, possono conseguentemente produrre una riduzione del numero di incidenti. Le caratteristiche compensative che possono condurre ad una diminuzione del numero di incidenti sono il tipo di progettazione meccanica, le strumentazioni di controllo e di sicurezza, le procedure di esercizio e di manutenzione, l'addestramento del personale, la buona conduzione e il buono stato di manutenzione degli impianti. Alcune di queste caratteristiche agiscono direttamente per la compensazione del potenziale di rischio, mentre altre, come l'addestramento del personale, agiscono indirettamente, in quanto assicurano che le configurazioni di progetto non vengono eluse o eliminate.

La seconda area comprende le caratteristiche di sicurezza e le misure preventive che contribuiscono a ridurre l'entità di qualsiasi incidente che possa verificarsi e sono intese a minimizzare i danni conseguenti ad un incendio o a una esplosione. Tale compensazione risulta indispensabile in quanto è impossibile eliminare completamente il rischio che un incidente si verifichi. Come esempi in tale area si possono citare i sistemi di protezione antincendio e i sistemi antincendio fissi.

Alla prima area si riferiscono i Fattori di compensazione K1, K2, K3, alla seconda i Fattori K3, K4 e K5.

Ciascun fattore è dato dal **prodotto** dei singoli fattori assegnati entro la voce pertinente per ciascuna unita.

Quanto proposto nei paragrafi seguenti in tema di Fattori di compensazione, fa riferimento a soluzioni costruttive, operative e gestionali di tipo generalmente consolidato: potrà essere valutata la possibilità di introdurre nuovi fattori per soluzioni differenti da quelle prospettate.

4.1 CONTENIMENTO (K1)

Questo paragrafo tratta della riduzione del rischio risultante dall'adozione di standard di progetto elevati per gli apparecchi e le tubazioni a pressione, nonché dalla loro protezione da effetti di danneggiamento od urto accidentale.
Il principale scopo della riduzione del rischio sotto questa voce è quello di ridurre il numero delle perdite che si verificano.

4.1.1 Apparecchi a pressione (Rif. 3.1.1.1)

a) Unità STOCCAGGIO

I serbatoi devono essere progettati e costruiti secondo le Normative vigenti in Italia.

In particolare:

- la pressione di progetto e assunta concordemente a quanto indicato al punto 3.4.3.1 del presente documento.
- nel caso di tumulati deve essere prevista anche la possibilità di carichi esterni.
- deve essere previsto un sovraspessore di corrosione, correlato alla vita programmata per l'apparecchio, nel caso di assenza di verniciature protettive.
- i materiali usati devono essere garantiti per temperature minime di progetto di almeno -10 °C.
- la categoria di saldatura, e conseguenti controlli, è quella richiesta dalle norme vigenti.

Si adottano i seguenti fattori di compensazione, cumulabili, nei casi sottospecificati:

0.90 per pressioni di progetto superiori a quelle sopraindicate.
0.85 per uso di acciai ammessi all'impiego per temperature di esercizio inferiori a -10 °C
0.90 per categoria di saldatura adottata superiore a quella prevista dalle normative.
0.80 se le uniche connessioni presenti sul serbatoio sono le seguenti:
fase liquida: 1 linea
fase vapore: 1 linea
1 passo d'uomo
max 3 attacchi per strumentazione (preferibili montati su passo d'uomo)
1 bocchello per collettorè per montaggio delle valvole di sicurezza.
0.80 se la linea principale in fase liquida è intercettata da due valvole, di cui la prima a comando remotizzato e la seconda anche del tipo a sfera manuale, con il tronco di linea intermedio drenato fuori del bacino, ed inoltre è soddisfatto uno dei seguenti casi:
- linea del tipo interamente saldato con flangia finale situata fuori bacino
- linea dotata di valvola tipo Fire-safe a comando remotizzato, montata al di sotto del serbatoio.

b) Unità TRAVASO

0.80 uso di bracci del tipo metallico con snodi in luogo dei bracci flessibili.

c) Unità POMPAGGIO

c).1 pompe:

Le pompe, di norma del tipo centrifugo e funzionanti con bassi valori di NPSH, devono essere realizzati con materiali idonei alla temperatura minima di impiego di almeno -10 °C;

Per evitare il surriscaldamento e la vaporizzazione del GPL a seguito di avviamento della pompa con mandata chiusa , deve essere prevista una linea di by-pass tra la tubazione di mandata e l'aspirazione; per tale linea, anche collegata al serbatoio dal quale si preleva il prodotto, deve essere previsto almeno un riciclo azionabile manualmente.

E' adottabile il seguente fattore di compensazione:

0,85 se le linee di by-pass sono equipaggiate con sistemi automatici (regolatori di portata, valvole di sfioro, etc.) tali da garantire, in ogni circostanza, una portata di liquido non inferiore al minimo prescritto nella specifica della pompa.

c).2 compressori:

I compressori possono essere del tipo alternativo (a singolo o più stadi) o centrifughi e realizzati con materiali idonei per l'impiego alla temperatura minima di almeno -10°C;
L'aspirazione deve essere dotata di recipienti separatori liquido-vapore, dotati di valvola di sicurezza.

Possono essere adottati i seguenti fattori di compensazione cumulabili:

0.90 per compressori di tipo "non lubrificato".
0.85 per compressori alternativi, se con distanziatori del tipo extralungo e con doppio compartimento.
0.90 adozione di scambiatori con raffreddamento ad aria invece che ad acqua.
0.85 per compressori alternativi, se viene effettuata una analisi del sistema compressore-tubazioni, per valutare la necessità o meno di inserimento di adatti smorzatori di pulsazioni.

4.1.2 Condotte di trasferimento (Rif. 3.1.1.3)

a) Per tutte le UNITA' (ove applicabile)

Le condotte devono essere del tipo senza saldatura longitudinale e con le saldature circonferenziali ridotte al minimo possibile, progettate e costruite secondo le classi 1, 2, 3, 4, in accordo con la clausola 841.151 ANSI B 31.8-75.
Le flange utilizzate, solo per i collegamenti con le valvole, devono essere del tipo a codolo, saldate testa-testa, con le superfici di tenuta dotate di risalto.

E' adottabile uno dei seguenti fattori di compensazione:

0.90 condotta realizzata in categoria piu' elevata di un livello rispetto al richiesto.
0.85 " " " due livelli " "
0.80 " " " tre livelli " "

ed inoltre, cumulabili:

0.90 tutte le saldature radiografate al 100%

b) Per le Unità POMPAGGIO

Non sono ritenute affidabili le tenute a baderna ; la configurazione minima da adottare contro i trafilamenti di GPL deve prevedere tenute meccaniche di tipo "doppio" o "in tandem".

Fattore di compensazione:

0.85 se la pompa è dotata di tenuta meccanica con bussola di sicurezza, avente funzione di limitare il flusso verso l'esterno in caso di forte perdita della tenuta meccanica.

Per i compressori alternativi, deve essere prevista, nel pacco tenute, una presa intermedia di recupero di vapori, da convogliarsi all'aspirazione del compressore.

Fattore di compensazione:

0.90 in caso di compressori alternativi con doppio compartimento se, inoltre è prevista la polmonazione con azoto del secondo compartimento, ad una pressione leggermente superiore a quella che si può generare nel primo.

4.1.3 Sistemi di contenimento supplementari (Rif. 3.1.1.4)

Per le unità STOCCAGGIO Tumulato o Interrato:

0.90 se la connessione al serbatoio in fase liquida, normalmante non ispezionabile, è realizzata con doppia parete con rivelazione di gas, con allarme, nella intercapedine. La seconda parete, esterna, deve essere calcolata con gli stessi criteri di progetto adottati per la parete interna.

4.1.4 Sistemi di rilevamento perdite (Rif. 3.1.1.5.)

I fattori consigliati di seguito si riferiscono a rilevatori che intervengono al 25% del limite inferiore di infiammabilità: essi dovranno essere moltiplicati per 0.9 per rilevatori tarati al 10 % del limite inferiore di infiammabilità.

Per TUTTE LE UNITA'.

Il fattore può essere scelto tra i seguenti .

0.75 esistenza di rilevatori di gas in corrispondenza di tutti i punti critici, con allarme automatico riportato in sala controllo, presidiata in permanenza, con possibilità di intervento da parte dell'operatore sulle valvole remotizzate di isolamento.
0.85 come sopra ma con presenza di allarmi riportati in zone di manovra delle valvole remotizzate.
0.95 esistenza di rivelatori di gas, non estesa a tutti i punti critici.

Cumulabile con quello applicato fra i fattori precedenti:

0.85 i rivelatori di gas attivano automaticamente le barriere di abbattimento/diluizione del gas, nell'area interessata dall'allarme (vedi punto 4.5.4).

4.1.5 Scarichi di emergenza e funzionali (Rif. 3.1.1.6.)

a) Per le unità STOCCAGGIO

Ciascun serbatoio è dotato di valvole di sicurezza dimensionate e tarate secondo la normativa vigente, tenendo conto anche dell'evento incendio.
Deve essere prevista la verifica delle valvole di sicurezza in esercizio, mantenendo la protezione dell'impianto.
E'preferibile frazionare la capacità complessiva di scarico in piu' valvole, prevedendo tarature a valori di pressione opportunamente scalati.
Non è ammesso l'uso di valvole del tipo " peso e leva".
Le condotte di trasferimento, nei singoli tratti intercettabili con valvole di sezionamento, devono essere dotate di valvole di sicurezza con scarico convogliato in zona sicura.

Lo scarico delle valvole deve avvenire in posizione sicura, anche nei confronti di qualsiasi area critica adiacente.

Si può adottare uno dei seguenti fattori:

1 se lo scarico avviene in modo convogliato sino ad una quota di almeno 1,5 metri al di sopra del serbatoio.
0.90 se lo scarico avviene in modo convogliato in sistema di recupero, previo calcolo delle PSV in contropressione
0.85 se lo scarico avviene in torcia, opportunamente dimensionata, previo calcolo delle PSV in contropressione.

Se esiste uno spurgo sul fondo del serbatoio esso deve essere provvisto di doppia valvola di intercettazione di cui la seconda in posizione esterna al bacino.
Può essere adottato il fattore seguente:

0.90 se esiste un collettore degli spurghi dei serbatoi della singola unità con valvola di scarico all'esterno del bacino.

Le prese di campionamento devono essere poste in posizioni di sicurezza e provviste di doppia valvola di cui la seconda con scarico fuori dal bacino.

b) TRAVASO ED IMBOTTIGLIAMENTO

Il contenuto residuo, a fine travaso,del braccio di carico/scarico deve essere convogliato in zona sicura.
Può essere adottato il seguente fattore:

1 se lo scarico avviene in modo convogliato sino ad una quota di almeno 2 metri al di sopra dell'area di lavoro.
0.90 se il convogliamento è effettuato in sistema di recupero o in torcia.

4.2 CONTROLLO DEL PROCESSO (K2)

Per le unità interessanti i depositi di GPL si intende, per processo, l'operazione di trasferimento di prodotto.
Si presuppone che le unità siano dotate della strumentazione minima di controllo .
In questo paragrafo sono trattati gli aspetti relativi ai sistemi di allarme e di blocco, al controllo computerizzato,alle istruzioni operative ed alla sorveglianza durante il funzionamento.

4.2.1 Sistemi di allarme e di blocco (Rif. 3.1.2.1,3.1.2.2 e 3.1.2.5)

I sistemi di allarme e di blocco devono essere alimentati da una rete elettrica ed inviare il segnale ad un decodificatore sempre tramite rete. Nella progettazione deve essere prevista una messa in sicurezza in automatico dell'impianto nel caso di interruzione delle reti di cui sopra.

a) Unità STOCCAGGIO.

Le linee principali di movimentazione del prodotto devono essere intercettabili con valvole comandate a distanza, attuabile da posizione sicura in caso incidentale, e con linee di servizio protette dall'incendio (vedi anche K4 e K5).
Deve essere previsto un sistema di controllo del riempimento su ciascun serbatoio.
Non sono ammesse strumentazioni del tipo.esterno a vetro (ad esempio tipo Klinger).

Si puo' adottare uno dei seguenti fattori di compensazione:

1 lo strumento fornisce solo indicazioni di livello leggibili nella prossimità del serbatoio ed è dotato di solo segnale di allarme per basso ed alto livello (a valore inferiore allo 0.8 della capacità geometrica).
0.95 il segnale di livello e di allarme sono riportati nella zona di comando centralizzato delle valvole comandate a distanza e dei sistemi di pompaggio.
0.80 segnale di livello ed allarme come sopra integrato da sistema indipendente per allarme e blocco automatico per altissimo livello (a valore pari allo 0.8 della capacità geometrica) che comanda la chiusura delle valvole di isolamento comandate a distanza.

Fattori cumulabili:

0.80 esiste un secondo sistema indipendente per il controllo del livello.
0.95 se il dispositivo di blocco automatico agisce anche sull'arresto dei sistemi di pompaggio.

b) Unità TRAVASO.

I bracci di carico devono essere dotati di valvole ad intercettazione rapida a comando a distanza attuabile da luogo sicuro.

Si puo' adottare uno dei seguenti fattori di compensazione:

1 controllo del riempimento mediante predisposizione volumetrica da inserire manualmente ed arresto automatico o mediante spie di max. riempimento.

0.95 controllo del riempimento mediante sistemi di pesatura durante le operazioni di travaso.
0.80 come sopra, se il sistema di pesatura è realizzato mediante bascule situate interamente sopra il piano campagna.

Fattori cumulabili:

0.85 esiste sistema di blocco che comanda le valvole di intercettazione sui bracci ed i sistemi di pompaggio in caso di movimento accidentale del veicolo.
0.85 come sopra, in caso di mancanza di consenso dal dispositivo di collegamento a massa del veicolo.

c) Unità IMBOTTIGLIAMENTO:

Le linee principali devono essere dotate di valvole ad intercettazione rapida a comando a distanza attuabile da luogo sicuro.

Fattori di compensazione:

1 controllo del livello nelle bombole con sistemi di pesatura o di predeterminazione del carico.
0.90 esiste un secondo controllo di livello indipendente.

d) Unità POMPE:

0.90 esistono dispositivi di rilevazione di vibrazioni o di anomalie di parametri di funzionamento che forniscono un allarme
0.80 come sopra , che comandano l'arresto automatico.

f) Per tutte le UNITA'

Fattori cumulabili con i precedenti:

0.80 se i sistemi automatici di blocco e di controllo sono verificati con frequenze definite da uno studio di rischio.
0.90 se la funzionalità dei sistemi di attuazione delle valvole telecomandate, nonché l'alimentazione elettrica dei sistemi di blocco, è garantita con doppia fonte di energia, con possibilità di commutazione automatica.

4.2.2 Controllo con computer (Rif. 3.1.2.6)

Per unità STOCCAGGIO, TRAVASO ed IMBOTTIGLIAMENTO

0.70 il complesso delle operazioni di movimentazione del prodotto sono gestite a livello centrale con sistema computerizzato.

4.2.3 Istruzioni operative (Rif. 3.1.2.8)

Per tutte le UNITA'

Per l'esercizio di ogni impianto in condizioni di sicurezza, deve sistere un manuale operativo comprendente istruzioni chiare ed esaurienti e personalizzate per l'impianto: In ogni caso, esso deve comprendere l'avviamento, il funzionamento normale, l'arresto e messa in sicurezza dell'impianto. Se in aggiunta, sono previste anche le condizioni di seguito elencate il fattore di compensazione potrà essere calcolato con la seguente espressione:

Fattore compensativo = 1 - (somma dei fattori ponderali / 100)

utilizzando i fattori ponderali pertinenti riportati nella tabella successiva. Si deve rilevare che le istruzioni operative risultano di solito più complete nei casi in cui sia stato effettuato uno studio di rischio approfondito, del tipo dell'Analisi di Operabilità.

Condizione prevista dalle istruzioni operative	fattore ponderale
procedure specifiche e dettagliate per ogni singola operazione	3
arresto di emergenza e successiva rimessa in marcia	3
procedure di manutenzione, permessi di lavoro per operatori interni e per ditte esterne	2
rimessa in marcia dopo manutenzione	2
procedure per bonifica di tubazioni e serbatoi	2
procedure di controllo per modifica di apparecchi o linee	3
procedura di controllo per modifica di istruzioni operative	3
condizioni di guasto anomalo prevedibile	5

4.2.4 Sorveglianza dell'impianto (Rif. 3.1.2.9)

Per tutte le UNITA'

Per i sistemi di comunicazione impiegare uno dei fattori seguenti:

0.98 sistema di comunicazione sonora dalla sala controllo principale non bidirezionale

0.97 sistema cercapersone in dotazione ad operatori chiave e telefoni o altre apparecchiature di comunicazione sull'impianto

0.95 sistema di comunicazione sonora che consente comunicazioni bidirezionali da ciascun altoparlante

Gli ulteriori fattori cumulabili sono:

0.90 ove tutti gli operatori possano comunicare con la sala controllo mediante radio bidirezionale da qualunque parte del complesso
0.95 l'impianto viene regolarmente presidiato, giorno e notte, con l'impiego di televisione a circuito chiuso per l'osservazione da vicino delle parti principali
0.90 sistema di sicurezza dell'impianto efficace e presidio del suo perimetro per impedirne l'accesso alle persone non autorizzate
0.90 efficaci sistemi antiaccensione e controllo accurato del movimento di veicoli in zone pericolose

4.3 ATTEGGIAMENTO NEI RIGUARDI DELLA SICUREZZA (K3)

4.3.1 Gestione della sicurezza

La sicurezza dello stabilimento deve essere gestita in modo organico, secondo procedure scritte programmatiche ed operative.

Per tutte le UNITA':

Possono essere adottati i seguenti fattori cumulabili:

0.90 se esiste una organizzazione centrale aziendale che definisce gli obiettivi, emana regole organizzative ed operative e stabilisce modalità di controllo sulla gestione della sicurezza.
0.85 se vengono effettuate regolari verifiche (quantitative o non), da parte di strutture centrali aziendali o di strutture esterne indipendenti, sulla applicazione e sull'efficienza del sistema di gestione della sicurezza.
0.95 se esiste una struttura addetta alla sicurezza, a tempo pieno, anche a livello centrale aziendale, ed inoltre un responsabile delegato in stabilimento.
0.90 se esiste una procedura di registrazione dei guasti e degli incidenti, anche evitati, con loro analisi e diffusione dei risultati.

4.3.2 Addestramento alla sicurezza (Rif. 3.1.3.2)

Per tutte le UNITA':

Possono essere adottati i seguenti fattori cumulabili:

0.90 se esiste un programma di corsi regolari di formazione/addestramento alla sicurezza dei lavoratori dipendenti (di tutti i livelli), che prevede un impegno minimo di 8 ore/anno per uomo.
0.90 come sopra per i lavoratori di Ditte appaltatrici, per un minimo di 4 ore/anno uomo

4.3.3 Procedure di manutenzione e sicurezza (Rif.3.1.3.3)

Per tutte le UNITA'.

Le manutenzioni e le ispezioni devono essere eseguite secondo programmi specifici e documentate.

Possono essere adottati i seguenti fattori cumulabili:

0.95 se, oltre alle verifiche ed ispezioni previste dalle vigenti leggi, vengono eseguite, a cura della Ditta, su base programmata, ulteriori controlli, anche con ausilio di metodologie non distruttive.

0.95 come sopra, con i controlli a cura di Ente o Struttura indipendente.

0.90 se viene osservato un sistema rigoroso di permessi di lavoro e di certificazione di svincolo per i lavori da eseguire sull'impianto, con procedure conformi a quanto indicato nelle norme UNI 10144, 10145, 10146, 10148 e nelle altre norme UNI in corso di emissione sull'argomento.

4.4 PROTEZIONI ANTINCENDIO (K4)

Questo paragrafo si occupa della riduzione del rischio attribuibile all'impiego di protezioni antincendio per ragioni strutturali, alla dotazione di pareti antincendio, alla protezione dei cavi strumenti, dei cavi elettrici ecc.. , necessari a tenere sotto controllo le emergenze.

4.4.1 Protezioni delle strutture. (Rif. 3.2.1.1)

a) Unità STOCCAGGIO:

La struttura di sostegno dei serbatoi deve avere classe di resistenza al fuoco pari a 90', quale risultante dall'applicazione della circolare n. 91 del 14 9.61 del Min. Interno e successivi aggiornamenti, oppure in base alle Norme UNI VVF 9502 e 9503, con riferimento ai diversi tipi di materiali utilizzabili. Se tale resistenza è ottenuta mediante rivestimenti, essi devono essere presenti per tutta l'altezza del sostegno.

Fattori di compensazione adottabili:

0.95	se la classe di resistenza adottata è	R120'
0.90	" " "	180'
0.80	" " "	240'

b) Unità IMBOTTIGLIAMENTO, BOMBOLE e POMPE

Ove esistano tettoie o coperture:

0 95 se i pilastri di sostegno sono realizzati con classe di protezione al fuoco di 90'.

4.4.2 Barriere (Rif. 3.2.1.2)

Unità TRAVASO

0.90 se esistono pareti di separazione tra i diversi punti di travaso, in grado di proteggere da incendi.
0.80 come sopra, se le pareti sono realizzate per resistere anche ad esplosioni .

4.4.3 Protezione delle apparecchiature dagli incendi (Rif.3.2.1.3)

a) Per tutte le UNITA':

Devono essere previsti impianti di irrorazione a pioggia, con portata minima in accordo con la normativa vigente: per casi non previsti da normative assumere quale portata minina 10 l/min per m^2 di superficie da proteggere.

Fattore adottabile:

0.90 se il sistema di irrorazione è attivabile automaticamente da rivelatori di incendio nell'area.

Gli impianti elettrici e di servizi devono essere realizzati secondo le norme di sicurezza antincendi, ed essere oggetto di specifica dichiarazione rilasciata dalla Ditta installatrice, come richiesto ed ai sensi del DM 20.2.92 e dalla Circolare Min. Interni n. 24 del 26.1.93.

Fattori utilizzabili:

0.85 se tutti i cavi strumenti, le linee di impulso ed i cavi per l'energia elettrica necessari per le funzioni di controllo dell'unità sono completamente incombustibili ed in grado di resistere all'incendio per un tempo di almeno 2 ore (vedi IEC - 331)
0.75 come sopra ed inoltre la protezione è in grado di resistere ad agenti corrosivi ed a fuoriuscite di liquido.

b) Unità STOCCAGGIO FUORI TERRA:

Fattore cumulabile con i precedenti:

0.90 se esistono, oltre ai sistemi di irrorazione, anche adeguati rivestimenti resistenti al fuoco ed isolanti sui serbatoi: in questo caso la portata degli irroratori puo' essere ridotta ad un terzo.

c) STOCCAGGI TUMULATI ed INTERRATI

0,50 per serbatoi protetti interamente con almeno 1 m di terra o altro materiale equivalente.
0.70 per serbatoi in cui uno dei fondi non è ricoperto, ma è adeguatamente protetto con coibentazione ed impianti fissi o mobili antincendio.

4.5 ISOLAMENTO ED ELIMINAZIONE DELLE SOSTANZE (K5)

I fattori adottati in questo paragrafo tengono conto delle caratteristiche che consentono il controllo delle perdite di prodotto nelle prime fasi di un evento incidentale.

4.5.1 Sistemi di drenaggio

a) Per le unità STOCCAGGIO Fuori Terra:

L'area sottostante i serbatoi deve avere superficie impermeabile e compatta, dotata di pendenza adatta al drenaggio, fuori dell'area, degli eventuali rilasci ed essere delimitata da cordolature di protezione di altezza compresa tra 10 e 60 cm.

Fattore di compensazione:

0.80 se la pendenza è superiore all' 1% in direzione di una fossa di raccolta, distante almeno 10 m dalla proiezione in pianta dei serbatoi stessi, e capacità maggiore di 1/4 della capacità utile del serbatoio piu' grande presente nella unità.

b) Per le unità di TRAVASO

L'area sottostante le autobotti sotto movimentazione deve avere una superficie impermeabile e compatta e dotata di pendenza, in senso ortogonale alla direzione di marcia dei vettori, per il drenaggio degli eventuali rilasci in zona non critica.

Fattore di compensazione:

0.85 se la pendenza è almeno dell' 1 %.

4.5.2 Sistemi a valvole

a) Per le unità STOCCAGGIO:

Le condutture principali devono essere dotate di valvole di isolamento a comando anche a distanza con linee di servizio (se elettriche) protette dall'incendio.

Fattori di compensazione cumulabili:

0.95 se le unità sono equipaggiate con valvole di eccesso di flusso tarate a meno del 250% del normale flusso massimo.

0.70 se, in caso di incidente su un serbatoio, è prevista la possibilità di convogliarne il prodotto in uno o piu' serbatoi, tenuti normalmente vuoti ed a disposizione, di capacità complessiva pari a quella del serbatoio maggiore presente nell'unità.

0.70 se esiste un sistema di pompaggio di acqua che permette l'allagamento rapido di un serbatoio interessato da un rilascio nella zona liquido.

b) Per le unità TRAVASO ed IMBOTTIGLIAMENTO:

Le condutture principali devono essere dotate di valvole di isolamento a comando anche a distanza con linee di servizio (se elettriche) protette dall'incendio.

Fattori cumulabili utilizzabili:

0.85 se le unità sono equipaggiate con valvole di eccesso di flusso tarate a meno del 250% del normale flusso massimo

0.80 se i collegamenti mobili sono realizzati con unità di accoppiamento autosigillanti in caso di strappo.

4.5.3 Ventilazione e diluizione

Fermo restando che zone posizionate sotto il piano campagna sono da evitare, per le unità che presentano tali zone (ad es. pozzetti per bascule installate in unità travaso, pompe) devono essere dotati di rivelatori di gas e di idoneo sistema di ventilazione ad attivazione automatica, atto a diluire ed allontanare in zona sicura il gas.

a) Per le unità IMBOTTIGLIAMENTO e POMPE

Deve essere assicurata una efficiente ventilazione naturale tramite l'utilizzo di locali prevalentemente aperti.

Fattore di compensazione adottabile:

0.90 se esiste aspirazione forzata aggiuntiva (per le zone critiche dell'unità) sempre attiva durante le ore lavorative.

b) Per tutte le UNITA':

0.90 se esistono cortine di vapore o barriere d'acqua, attivabili da luogo sicuro in caso incidentale, atte a favorire la diluizione di perdite e comunque a separare unità adiacenti o componenti critici della medesima unità. Si considerano efficaci se hanno altezza almeno pari all'altezza dell'unità da proteggere e se sono realizzate, in caso di acqua, con portate atte a fronteggiare la massima perdita ipotizzabile, e comunque con almeno 50 l/min per m lineare di barriera.

4.6 OPERAZIONI ANTINCENDIO (K6) (Rif. 3.2.3)

I fattori considerati in questo paragrafo tengono conto anche della possibilità di intervenire rapidamente su un incidente nella fase iniziale, per impedirne o ritardarne in modo significativo l'evoluzione in incidente di piu' vaste proporzioni e per dar modo di attivare opportuni piani di emergenza.

4.6.1 Allarmi per incendio (Rif. 3.2.3.1)

Rivelatori di incendio devono essere installati nelle zone critiche dell'impianto: l'intero sistema deve essere realizzato secondo le normative vigenti.

Per tutte le UNITA':

E' adottabile uno dei seguenti fattori:

0.90 se la rete di rivelazione di incendio è in grado di reagire ad eventi in qualsiasi punto dell'unità entro 1 minuto.
0.95 se la rete copre solo parzialmente l'unità, con tempo di reazione inferiore a 5 minuti.

Fattore cumulabile:

0.90 se gli allarmi sono collegati direttamente al presidio permanente di stabilimento o al Corpo Nazionale VVF.

4.6.2 Impianti fissi di estinzione (Rif. 3.2.3.3)

Sono compresi sotto questa voce gli impianti di raffreddamento e gli idranti.
Gli impianti devono essere realizzati secondo gli standard minimi previsti dalle norme vigenti o da regole di buona tecnica esistenti. Le condizioni di portata e di pressione devono essere adeguate a fronteggiare il massimo evento incidentale ipotizzabile per un tempo minimo di 3 ore.

Per tutte le UNITA':

Fattori adottabili cumulabili:

0.90 se viene adottata una alimentazione di tipo "superiore" secondo quanto previsto da UNI-VVF 9490.
0.70 se vengono effettuate prove periodiche, con cadenza almeno mensile, degli impianti.

4.6.3 Estintori portatili (Rif. 3.2.3.2)

Ove disposto dalle vigenti norme, deve essere prevista una adeguata disponibilità di apparecchi portatili di estinzione collocati in punti accessibili e segnalati.

Per tutte le UNITA':

Fattori adottabili cumulabili:

0,90 se sono disponibili apparecchiature carrellate.
0.90 se sono disponibili bobine di manichette antincendio in grado di servire l'intera area dell'unità.

4.6.4 Assistenza dei vigili del fuoco (Rif. 3.2.3.6)

Per tutte le UNITA':

Per i pompieri di stabilimento, utilizzare un fattore pari a 1 - (0,05 * n), ove n è il numero degli automezzi di stabilimento, (sino ad un max. di 5) con squadre adeguatamente attrezzate.

Fattori cumulabili per intervento del Corpo Nazionale VVF :

0.90 se sono disponibili 2 attrezzature entro10 minuti dalla chiamata.
0.70 se, inoltre, è disponibile un mezzo specializzato antincendio , entro 15 minuti.

4.6.5 Cooperazione di stabilimento (Rif. 3.2.3.7)

Deve essere previsto un programma di addestramento per i lavoratori interni all'uso delle apparecchiature antincendio disponibili. Le esercitazioni devono essere effettuate con le modalità indicate nel piano di emergenza interna ed essere documentate su apposito registro.

Per tutte le UNITA':

Fattori adottabili cumulabili:

0.90 se sono effettuate esercitazioni almeno semestrali congiunte tra gli operatori dell'impianto , i vigili di stabilimento e del Corpo Naz. VVF.
0.90 se sono previste per tutti gli operatori anche prove con fiamme, presso appositi campi di istruzione, con frequenza almeno biennale. La partecipazione a tali prove deve essere certificata.

TABELLE RIEPILOGATIVE dei fattori di compensazione attribuibili alle unità di un deposito di GPL

Misure compensative tendenti a ridurre il numero degli incidenti

Contenimento K1	stoccaggio	travaso	imbottigl.	pomp/comp	bombole
4.1.1 apparecchi a pressione	1 - 0.44	1 - 0.80	1	1 - 0.85/0.58	1
4.1.2 condotte di trasferimento	1 - 0.72	1 - 0.72	1	1 - 0.85/0.90	1
4.1.3 sistemi di contenimento supplementari	1 - 0.90	1	1	1	1
4.1.4 sistemi di rilevamento perdite	1 - 0.64	1 - 0.64	1 - 0.64	1 - 0.64	1 - 0.64
4.1.5 scarichi di emergenza e funzionali	1 - 0.76	1 - 0.90	1 - 0.90	1	1
PRODOTTO TOTALE	1 - 0.14	1 - 0.33	1 - 0.58	1 - 0.46/0.33	1 - 0.64

Controllo del processo K2	stoccaggio	travaso	imbottigl.	pomp/comp	bombole
4.2.1 sistemi di allarme e blocco	1 - 0.44	1 - 0.42	1 - 0.65	1 - 0.52	1
4.2.2 controllo con computer	1 - 0.70	1 - 0.70	1 - 0.70	1	1
4.2.3 istruzioni operative	1 - 0.77	1 - 0.77	1 - 0.77	1 - 0.77	1 - 0.77
4.2.4 sorveglianza dell'impianto	1 - 0.66	1 - 0.66	1 - 0.66	1 - 0.66	1 - 0.66
PRODOTTO TOTALE	1 - 0.16	1 - 0.15	1 - 0.23	1 - 0.26	1 - 0.5

Atteggiamento per la sicurezza K3	stoccaggio	travaso	imbottigl.	pomp/comp	bombole
4.3.1 gestione della sicurezza	1 - 0.65	1 - 0.65	1 - 0.65	1 - 0.65	1 - 0.65
4.3.2 addestramento alla sicurezza	1 - 0.81	1 - 0.81	1 - 0.81	1 - 0.81	1 - 0.81
4.3.3 proc. di manutenzione e sicurezza	1 - 0.81	1 - 0.81	1 - 0.81	1 - 0.81	1 - 0.81
PRODOTTO TOTALE	1 - 0.43	1 - 0.43	1 - 0.43	1 - 0.43	1 - 0.43

Misure compensative tendenti alla riduzione della dimensione potenziale degli incidenti

Protezioni antincendio K4	**stoccaggio**	**travaso**	**imbottigl.**	**pompe**	**bombole**
4.4.1 protezioni delle strutture	**1 - 0.80**	**1**	**1 - 0.95**	**1 - 0.95**	**1 - 0.95**
4.4.2 barriere	**1**	**1 - 0.80**	**1**	**1**	**1**
4.4.3 prot. apparecchiature da incendi	**1 - 0.34**	**1 - 0.67**	**1 - 0.67**	**1 - 0.67**	**1 - 0.67**
PRODOTTO TOTALE	**1 - 0.27**	**1 - 0.54**	**1 - 0.64**	**1 - 0.64**	**1 - 0.64**

Isolamento ed eliminazione delle sostanze K5	**stoccaggio**	**travaso**	**imbottigl.**	**pompe**	**bombole**
4.5.1 sistemi di drenaggio	**1 - 0.80**	**1 - 0.85**	**1**	**1**	**1**
4.5.2 sistemi a valvole	**1 - 0.46**	**1 - 0.68**	**1 - 0.68**	**1**	**1**
4.5.3 ventilazione e diluizione	**1 - 0.90**	**1 - 0.90**	**1 - 0.81**	**1 - 0.81**	**1 - 0.90**
PRODOTTO TOTALE	**1 - 0.33**	**1 - 0.52**	**1 - 0.55**	**1 - 0.81**	**1 - 0.90**

Operazioni antincendio K6	**stoccaggio**	**travaso**	**imbottigl.**	**pompe**	**bombole**
4.6.1 allarmi per incendi	**1 - 0.81**	**1 - 0,81**	**1 - 0.81**	**1 - 0.81**	**1 - 0.81**
4.6.2 impianti fissi di estinzione	**1 - 0.63**	**1 - 0,63**	**1 - 0.63**	**1 - 0.63**	**1 - 0.63**
4.6.3 estintori portatili	**1 - 0.81**	**1 - 0.81**	**1 - 0.81**	**1 - 0.81**	**1 - 0.81**
4.6.4 assistenza vigili del fuoco	**1 - 0.47**	**1 - 0,47**	**1 - 0.47**	**1 - 0.47**	**1 - 0.47**
4.6.5 cooperazione di stabilimento	**1 - 0.81**	**1 - 0,81**	**1 - 0.81**	**1 - 0.81**	**1 - 0.81**
PRODOTTO TOTALE	**1 - 0.157**	**1 - 0,157**	**1 - 0.157**	**1 - 0.157**	**1 - 0.157**

PRODOTTO COMPLESSIVO	**1 - 0.000134**	**1 - 0,00093**	**1 - 0.0032**	**1 - 0.003/22**	**1 - 0.0124**

4.7 Calcolo degli Indici "compensati"

Per ciascuna unità di suddivisione del deposito di GPL si esegue il calcolo dei fattori globali di compensazione, da K1 a K6, partendo dai singoli fattori forniti nei paragrafi da 4.1 a 4.6. Ciascun fattore è dato dal prodotto dei fattori singoli assegnati entro la voce pertinente.

Qualora non sia stato impiegato alcun fattore, il valore di K è pari ad 1.

Gli indici "compensati" sono ottenuti partendo da quelli "intrinseci", impiegando le seguenti espressioni:

$$F' = F * (K1*K3*K5*K6)$$
$$C' = C * (K2*K3)$$
$$A' = A * (K1*K2*K3*K5)$$
$$G' = G * (K1*K2*K3*K4*K5*K6)$$

Per le varie unità di suddivisione dell'impanto si ottengono così due serie di indici "intrinseci" e "compensati".
Il confronto tra di loro consente, da un lato la identificazione dell'unità relativamente piu' "critica" nonché la natura di tale "criticità" (dal punto di vista dell'incendio o dell'esplosione confinata o non), dall'altro la verifica di come l'applicazione degli accorgimenti impiantistici ed organizzativi ha ridotto la "pericolosità potenziale" dell'impianto.
E' inoltre possibile trarre elementi indicativi per interventi di miglioramento impiantistici.

5. CATEGORIZZAZIONE DEL DEPOSITO

Ai fini di questo metodo, la **Categorizzazione** si ottiene selezionando le unità con gli indici generali G e G' piu' elevati, inserendone i valori nei range forniti dalla tabella seguente:

Indice di rischio generale	Categoria
0 - 100	A
101 - 1100	B
1101 -12500	C
> 12500	D

All'impianto sono quindi associate due Categorie, espresse come lettere alfabetiche, rappresentanti, in modo sintetico, rispettivamente la massima situazione di pericolosità nelle condizioni di rischio "intrinseco" e di rischio "compensato" determinato dal livello di qualità delle soluzioni impiantistiche ed organizzative utilizzate.

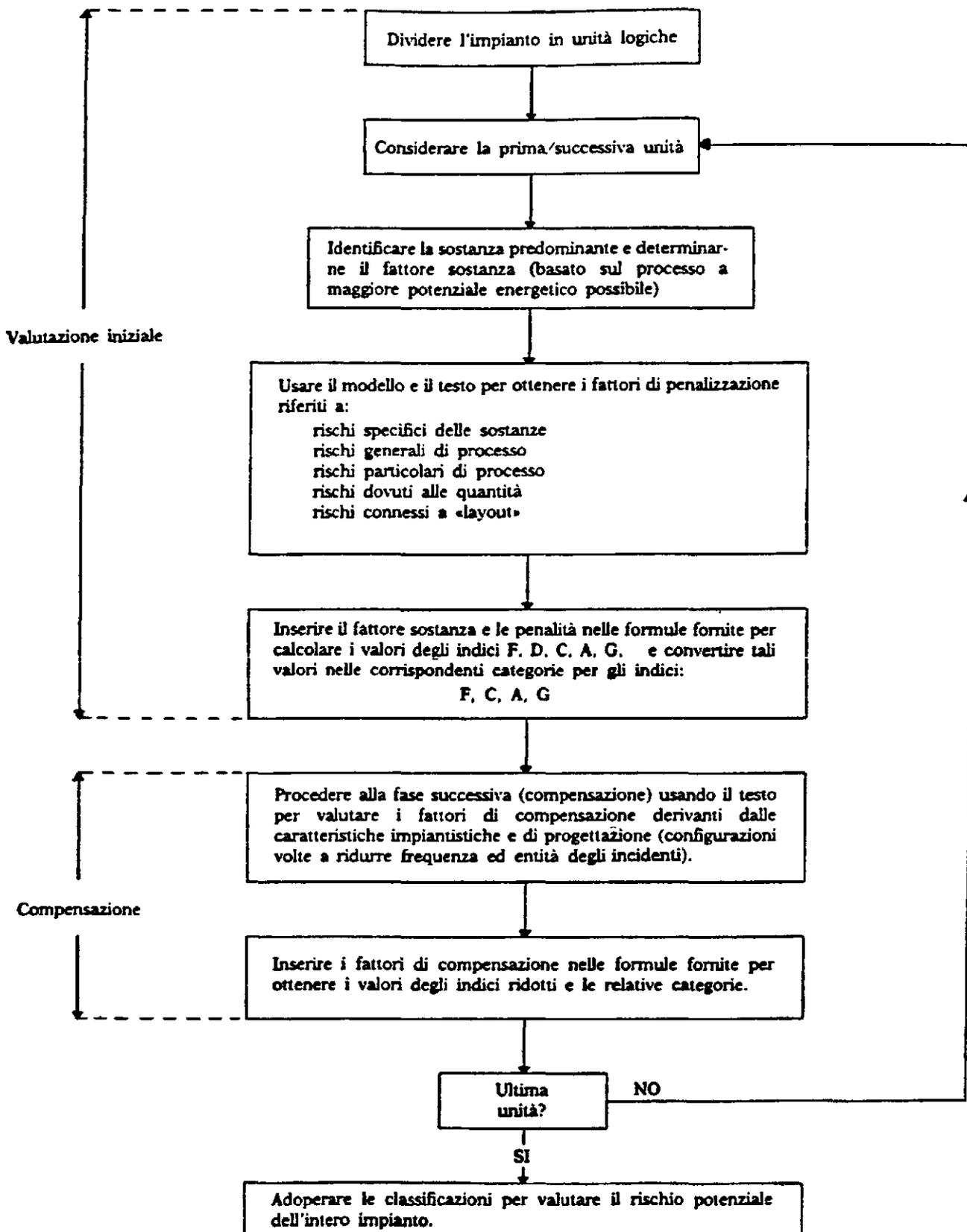



FIG. II / 1: IL PROCEDIMENTO DEL METODO INDICIZZATO

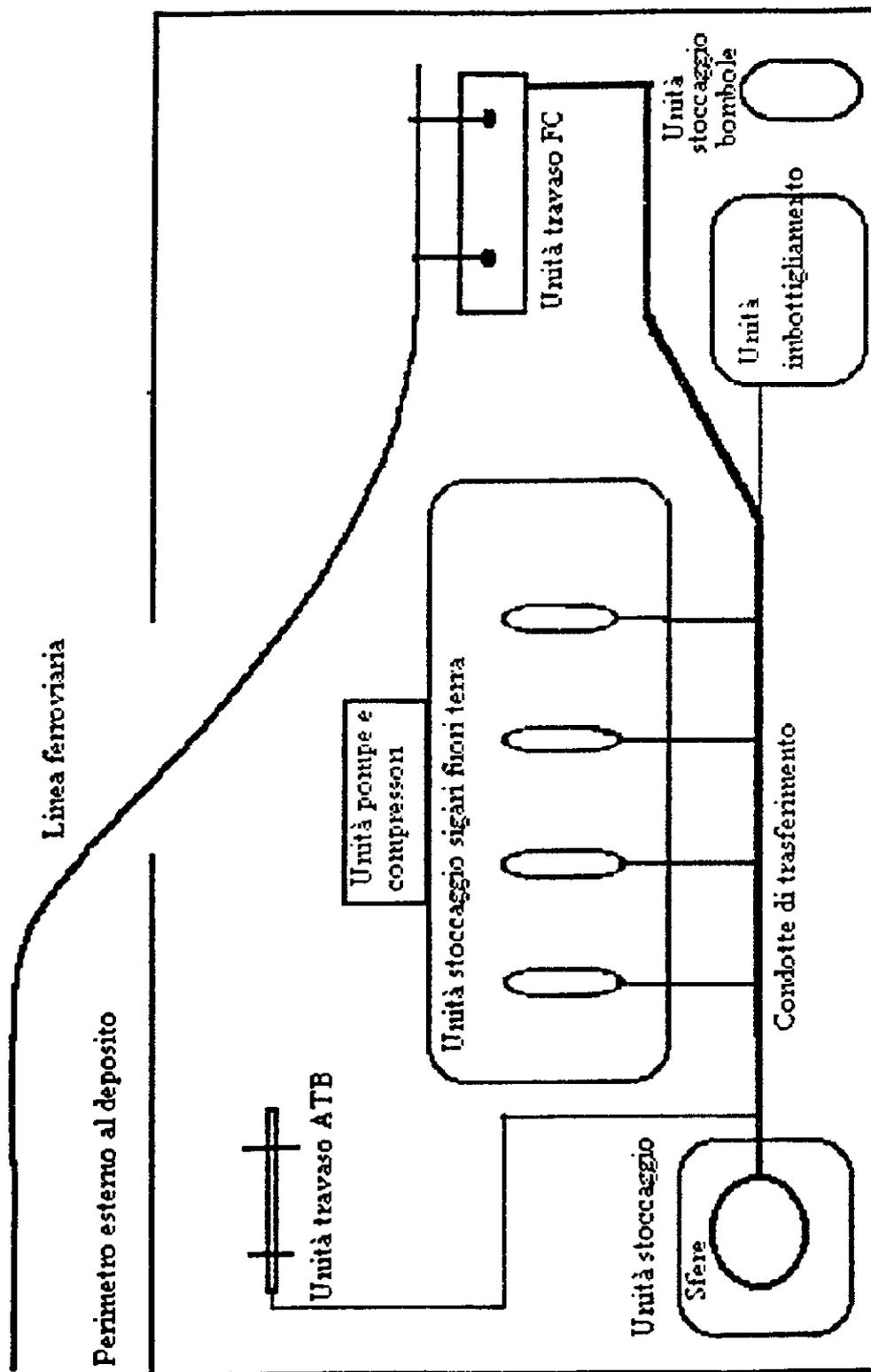



Figura II/2: Esempio di suddivisione di un deposito di GPL in unità logiche

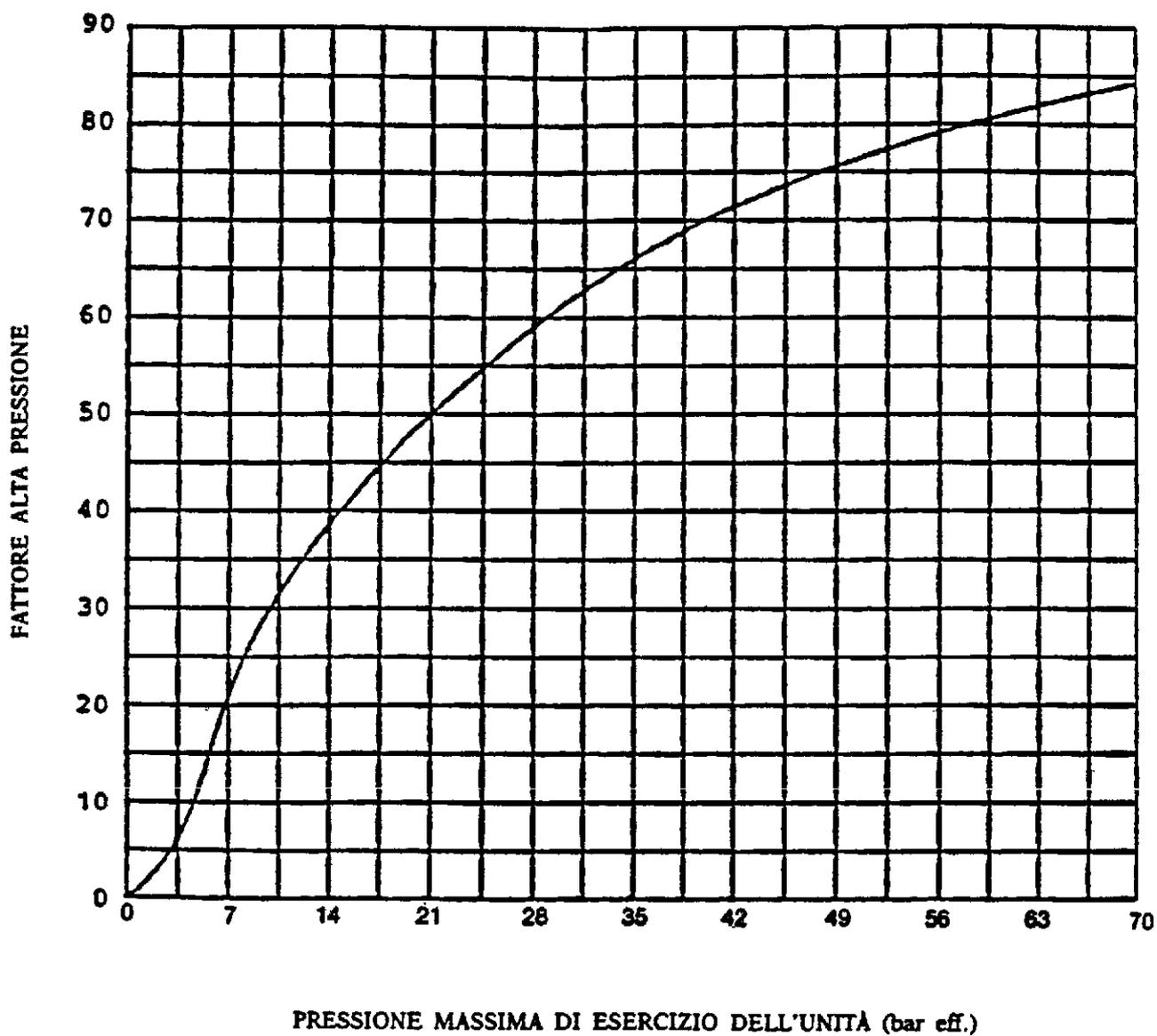



FIG. II / 3 : FATTORE ALTA PRESSIONE

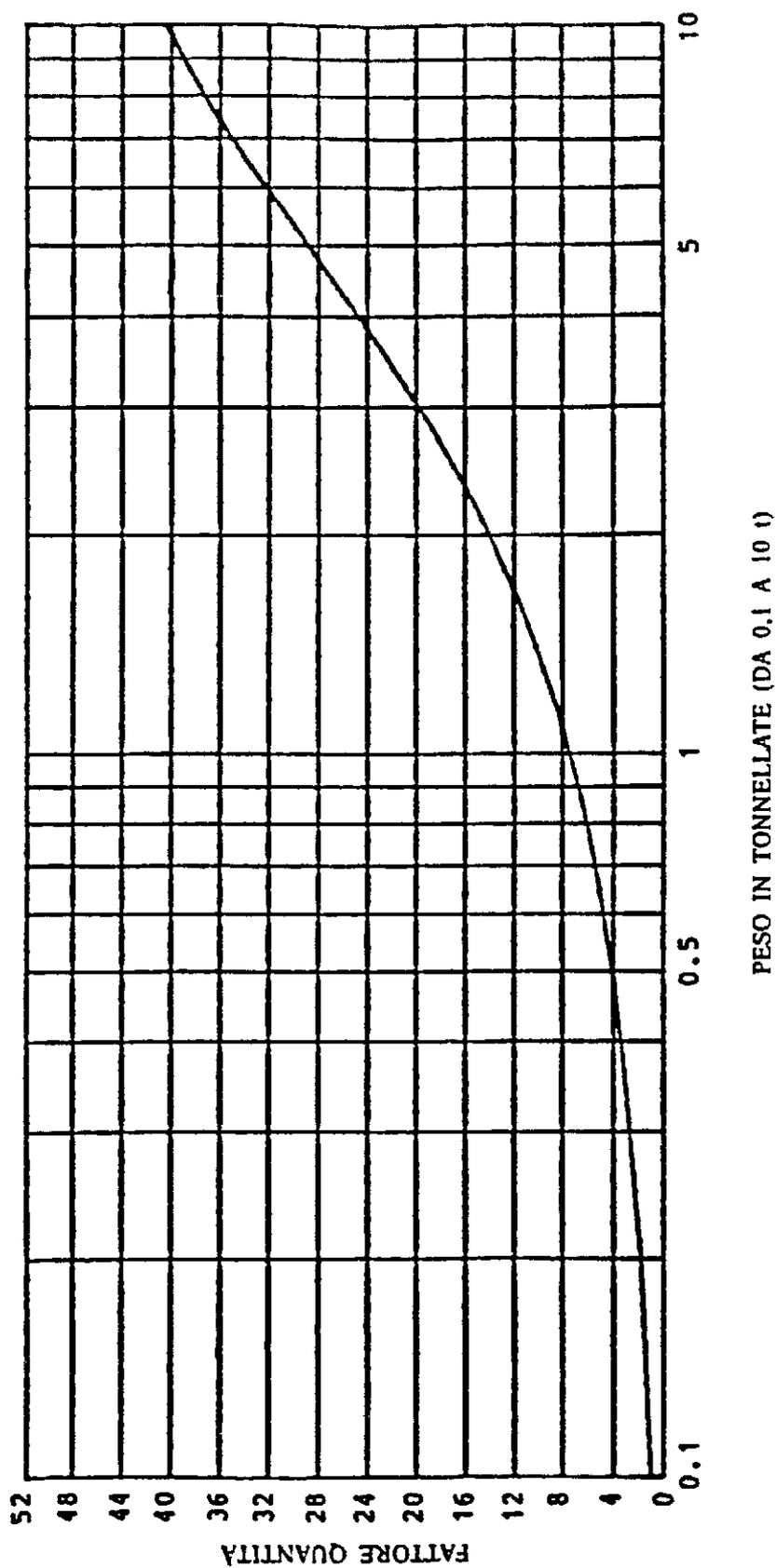



FIG. II / 4: FATTORE DI QUANTITA'

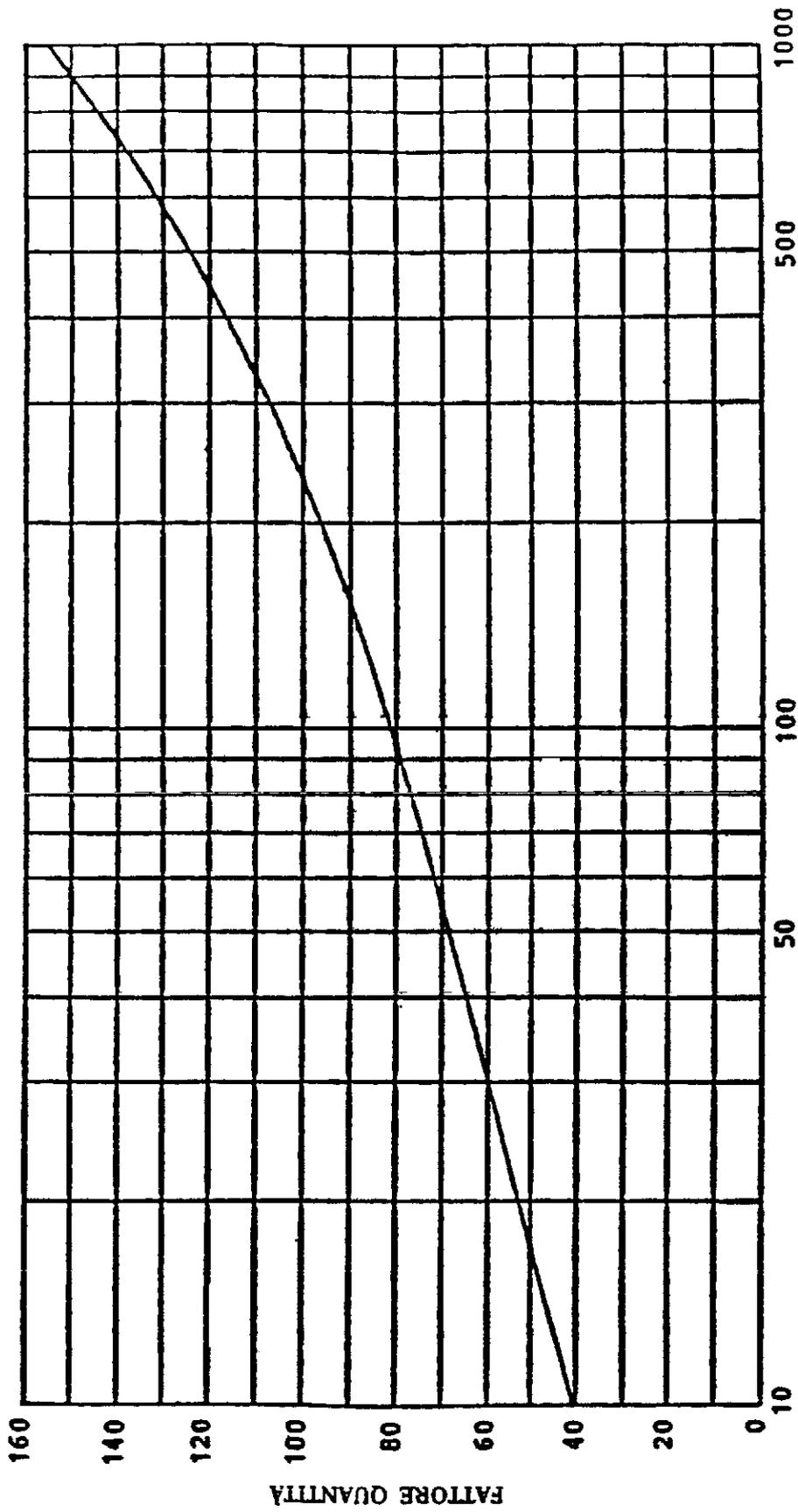



FIG. II / 5: FATTORE DI QUANTITA'

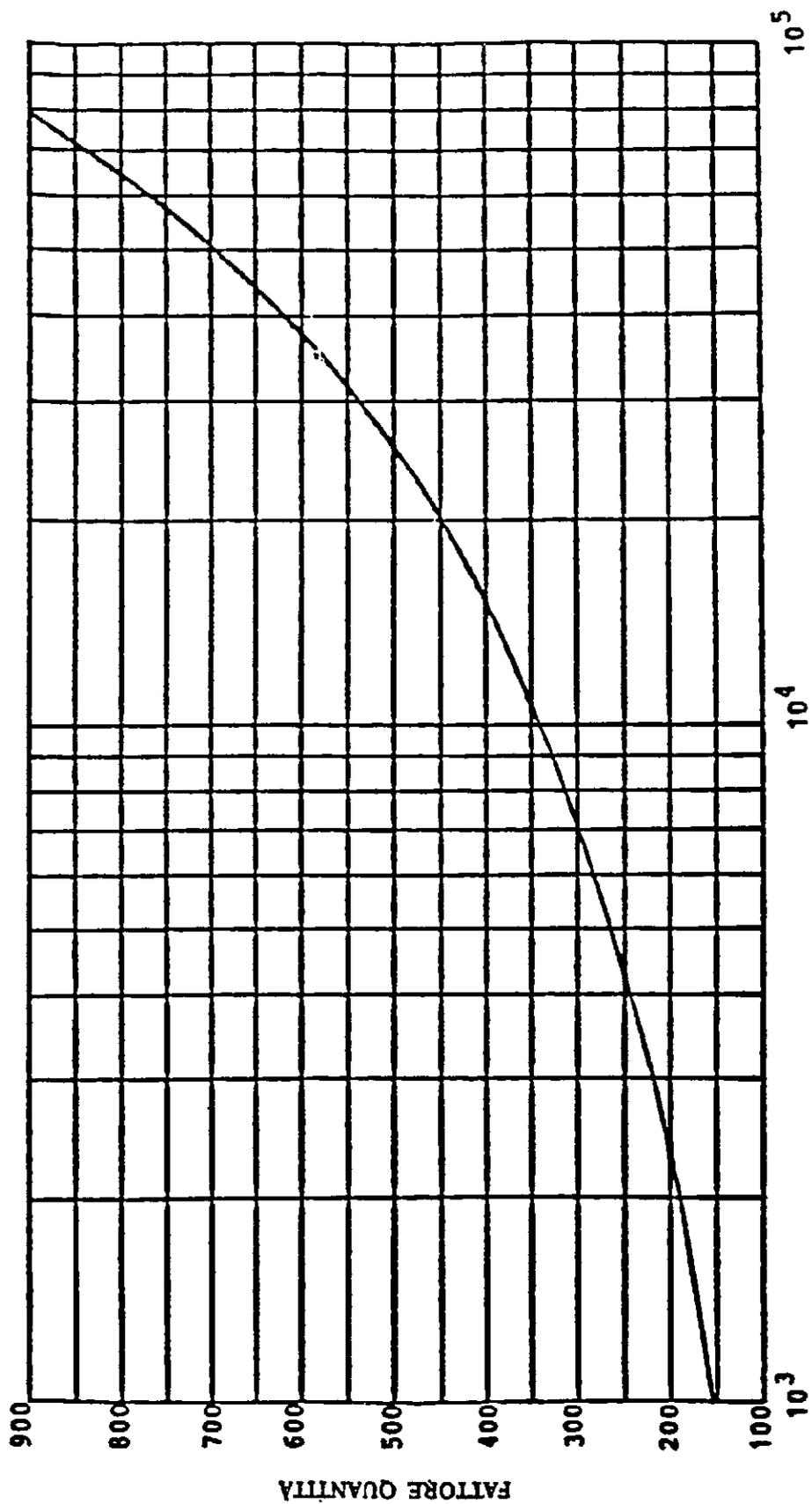



FIG. II / 6: FATTORE DI QUANTITA'

APPENDICE III

METODO PER L'ANALISI E LA VALUTAZIONE DEGLI EVENTI INCIDENTALI ASSOCIABILI AI DEPOSITI DI GPL

CAPITOLO 1: ANALISI DEGLI EVENTI INCIDENTALI RIPORTATI NEL RAPPORTO DI SICUREZZA

1.1 - GENERALITA'

La valutazione dell'analisi incidentale, presentata dal fabbricante, nel rapporto di sicurezza, e condotta a partire dalle cause iniziatrici, attraverso l'identificazione dei Top Events e delle misure preventive e mitigative, fino alla individuazione degli eventi incidentali e delle relative conseguenze, in termini di distanze di danno, per l'uomo e le strutture.

La metodologia adottata prevede:

1- La suddivisione del deposito di GPL in Unità;

2- l'individuazione degli eventi incidentali descritti nel RdS;

3- la definizione dei valori di soglia per le grandezze fisiche che caratterizzano i diversi eventi incidentali;

4- la determinazione delle distanze di danno per la valutazione degli effetti sulle persone e strutture.

1.2 - SUDDIVISIONE DEL DEPOSITO IN UNITA'

I criteri per l'individuazione delle unità logiche di suddivisione del deposito di GPL sono quelli riportati al punto 3.1 dell'Appendice II alle presenti disposizioni.

La valutazione delle conseguenze si effettua per gli eventi incidentali relativi a ciascuna delle unità logiche per le quali sono stati calcolati gli indici di rischio"intrinseco" e "compensato" per la categorizzazione delle unità del deposito di GPL, secondo l'applicazione del metodo indicizzato di cui alla citata Appendice II.

1.3 - EVENTI INCIDENTALI

Per le tipologie impiantistiche impiegate nei depositi di GPL soggetti alle presenti disposizioni, la possibilità di rilascio è quella di un "gas liquefatto sotto pressione e a temperatura ambiente".
A seconda delle modalità con cui avviene il rilascio, ed anche della apparecchiatura o unità di impianto coinvolta, l'evoluzione dell'evento puo' produrre diversi e differenti eventi:

INCENDIO

1. incendio di pozze di liquido al suolo (POOL - FIRE);
2. incendio di gas/vapori effluenti a bassa velocità (FLASH - FIRE);
3. incendio di gas/vapori effluenti ad alta velocità (JET - FIRE);
4. incendio di vapori in espansione a seguito di BLEVE (FIREBALL).

ESPLOSIONE

1. esplosione di una nube di vapori infiammabili in ambiente non confinato (UVCE);
2. esplosione di una miscela infiammabile rilasciata in ambiente confinato (VCE).

Ai fini dell'applicazione della seguente metodologia, per ciascuna unità logica del deposito di GPL, si individuano i seguenti EVENTI significativi, così come riportati nella successiva scheda 1.

UNITA'	TOP EVENT	EVENTO
Stoccaggio fuori terra	Rilascio istantaneo contenuto serbatoio	BLEVE/FIREBALL FLASH-FIRE POOL-FIRE UVCE
	Rilascio GPL vapore	JET - FIRE FLASH-FIRE
	Rilascio GPL liquido	JET-FIRE FLASH-FIRE POOL - FIRE UVCE
Stoccaggio tumulato o interrato	Rilascio GPL vapore	JET - FIRE FLASH-FIRE
	Rilascio GPL liquido	JET-FIRE FLASH-FIRE POOL - FIRE UVCE
Travaso	Rilascio istantaneo contenuto mezzo mobile	BLEVE/FIREBALL FLASH-FIRE POOL-FIRE UVCE
	Rilascio GPL vapore	JET - FIRE FLASH-FIRE
	Rilascio GPL liquido	JET - FIRE FLASH-FIRE POOL - FIRE UVCE
Imbottigliamento	Rilascio GPL vapore	JET - FIRE FLASH-FIRE
	Rilascio GPL liquido	JET - FIRE FLASH-FIRE POOL - FIRE UVCE
Pompe/Compressori	Rilascio GPL vapore	JET-FIRE FLASH-FIRE
	Rilascio GPL liquido	JET-FIRE FLASH-FIRE POOL - FIRE UVCE

1.4- VALORI DI SOGLIA

Per i depositi di GPL, le tipologie degli effetti sono rappresentate da incendio ed esplosione, e comprendono:
-radiazione termica (stazionaria e variabile);
-onda di pressione;
-proiezione di frammenti

Per gli INCENDI caratterizzati da radiazione termica stazionaria sono stati definiti valori di soglia, espressi in potenza termica.
Questi valori per danni alle persone, in assenza di specifica protezione indinviduale, tengono conto della possibilità per l'individuo di sottrarsi in tempo utile agli effetti dell'irraggiamento; il valore di soglia per .danni materiali a strutture, corrisponde al collasso termico dei serbatoi fuori terra per effetto di esposizione prolungata

Per il FIREBALL, caratterizzato da radiazione termica variabile, i valori di soglia sono espresse in dose termica e corrispondono alla possibilità di subire il danno indicato da parte di persone sprovviste di specifica protezione individuale; per i danni materiali a strutture, determinati da BLEVE, si sono prese a riferimento, ai soli fini degli effetti domino, le distanze tipiche entro cui si verifica la proiezione della maggior parte di frammenti di significative dimensioni.

Per il FLASH-FIRE, considerata la breve durata del fenomeno, si considera che effetti letali possono presentarsi solo nell'area di sviluppo fisico della fiamma: i valori di soglia tengono conto anche della possibile disuniformità della nube infiammabile, che può peraltro originare sacche isolate e localizzate di fiamma anche a distanze maggiori di quelle corrispondenti al limite inferiore di infiammabilità.

Per le ESPLOSIONI i valori di soglia di riferimento tengono conto anche degli effetti indiretti dell'onda di pressione, quali crollo di edifici o parti di essi (valori di soglie corrispondenti a sovrappressioni di 0.3 bar), ovvero rotture di vetri e proiezione di frammenti (valori di soglia corrispondenti a sovrappressioni di 0.03 bar).
Per quanto riguarda i danni materiali, da considerarsi ai fini di un possibile effetto domino diretto, il valore di soglia di 0.3 bar, preso a riferimento, corrisponde a possibile danneggiamento di strutture pesanti, apparecchiature di processo, serbatoi e tubazioni.

I valori di soglia sopra definiti individuano, nel contesto territoriale coinvolto, 5 distanze, a partire dal baricentro del punto di origine dell'evento incidentale, di cui 4 riferite a danni a persone ed una per danni alle strutture e precisamente:

Per le PERSONE (non dotate di specifica protezione):

- la 1° distanza di danno corrisponde ad effetti di elevata letalità;
- la 2° distanza di danno corrisponde ad effetti di inizio letalità;
- la 3° distanza di danno corrisponde ad effetti comportanti lesioni gravi irreversibili;
- la 4° distanza di danno corrisponde ad effetti comportanti lesioni reversibili.

Per le STRUTTURE (da considerarsi ai soli fini degli effetti domino):

- la 5° distanza corrisponde a danni diretti gravi alle strutture.

I valori di soglia , da assumere per le calcolazioni e per la definizione dell'impatto sul territorio causato dall'evento incidentale, sono riportate nella Tabella III/1.

1.5 - DETERMINAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO

Le distanze di danno, relative ai valori di soglia di cui alla Tabella III/1, valutate in corrispondenza delle situazioni meteorologiche di cui al successivo punto 2.4 , devono essere determinate utilizzando modelli di calcolo di riconosciuta validità.
Nelle more dell'acquisizione dei risultati di appositi organici processi di validazione di tali modelli, possono essere utilizzati, oltre i suddetti modelli, anche i diagrammi specifici "effetto / distanza", forniti, per i principali eventi incidentali, nelle Figure III/1 - 5b: essi, derivano dall'applicazione di modellistica di largo uso in campo internazionale e nazionale (ivi compresi i codici in uso presso gli Organi Tecnici previsti dall'Art. 14 del DPR 175/88), e sono in grado di fornire solamente l'ordine di grandezza delle distanze di danno.

Inoltre, in Allegato, sono riportate alcune formule di calcolo attualmente utilizzate per l'analisi delle conseguenze.

Per i differenti eventi incidentali si valutano, quindi, le distanze di danno, con le seguenti modalità:

- per l'evento incidentale POOL-FIRE, applicato a tutte le Unità contenenti esclusivamente butano, la Figura III/1 fornisce le distanze per le varie soglie d'irraggiamento stazionario in funzione del diametro della pozza .

- per l'evento incidentale JET-FIRE, con riferimento a tutte le Unità, la Figura III/2 fornisce le distanze per le varie soglie di irraggiamento e la lunghezza del dardo di fuoco in funzione della portata di rilascio. Tale portata è ricavabile dalla seconda colonna della tabella annessa alla figura stessa, per differenti sezioni di rottura equivalenti.

- per l'evento incidentale BLEVE/FIREBALL:, applicato alle unità stoccaggio fuori terra e travaso, considerate come contenenti esclusivamente Propano; la quantità di propano coinvolta è valutata pari al 60% della quantità massima disponibile nel serbatoio o autobotte.
Tale frazione è ricavata dalla frazione di flash (circa 30%) e dalla frazione di trascinamento come aerosol (circa 30%). In definitiva, considerando il fattore di riempimento, essa corrisponde a 0,252 volte il volume geometrico del serbatoio in m^3.
La Figura III/3 fornisce le distanze, per le varie soglie di irraggiamento di tipo variabile, in funzione delle quantità coinvolte.

- per l'evento incidentale UVCE: la quantità coinvolta è valutata distinguendo le condizioni di dispersione del GPL in caso di rilascio istantaneo o continuo.

  -rilascio istantaneo: applicato alle unità stoccaggio fuori terra e travaso; la quantità di propano coinvolta (cioè quella che si trova nella nube, all'interno dei limiti di infiammabilità) viene valutata pari al 60% di quella relativa allo scenario incidentale del Fireball (cioè 0,1512 volte la capacità geometrica del serbatoio sotto esame).
  Le Figure III/4a e b forniscono le distanze dal punto di rilascio, per le varie soglie di sovrapressioni, in funzione delle quantità coinvolte, rispettivamente per le classi di stabilità atmosferiche D/5 ed F/2, come indicate al successivo punto 2.3. Tali distanze comprendono lo spostamento del baricentro della nube rispetto alla sorgente.

  -rilascio continuo: applicato a tutte le unità; la quantità di propano coinvolta viene valutata considerando la dispersione in aria , e calcolando la massa infiammabile contenuta nel volume di nube compreso tra i livelli superiore (UFL) ed inferiore (LFL) di infiammabilità.
  Nella Figura III/4/c sono riportate, in tabella, le quantità di gas contenute entro i limiti sovracitati, nonché le distanze baricentro dell'esplosione/sorgente (colonna D), in funzione

delle sezioni di rottura e di determinate classi di stabilità atmosferica. Le sezioni di rottura da considerare sono quelle della tubazione piu' grande utilizzata nell'unità considerata.
Il grafico, in funzione delle quantità cosi' ottenute, fornisce le distanze di danno per le varie soglie di sovrapressione, che vanno aumentate delle corrispondenti distanze "D".

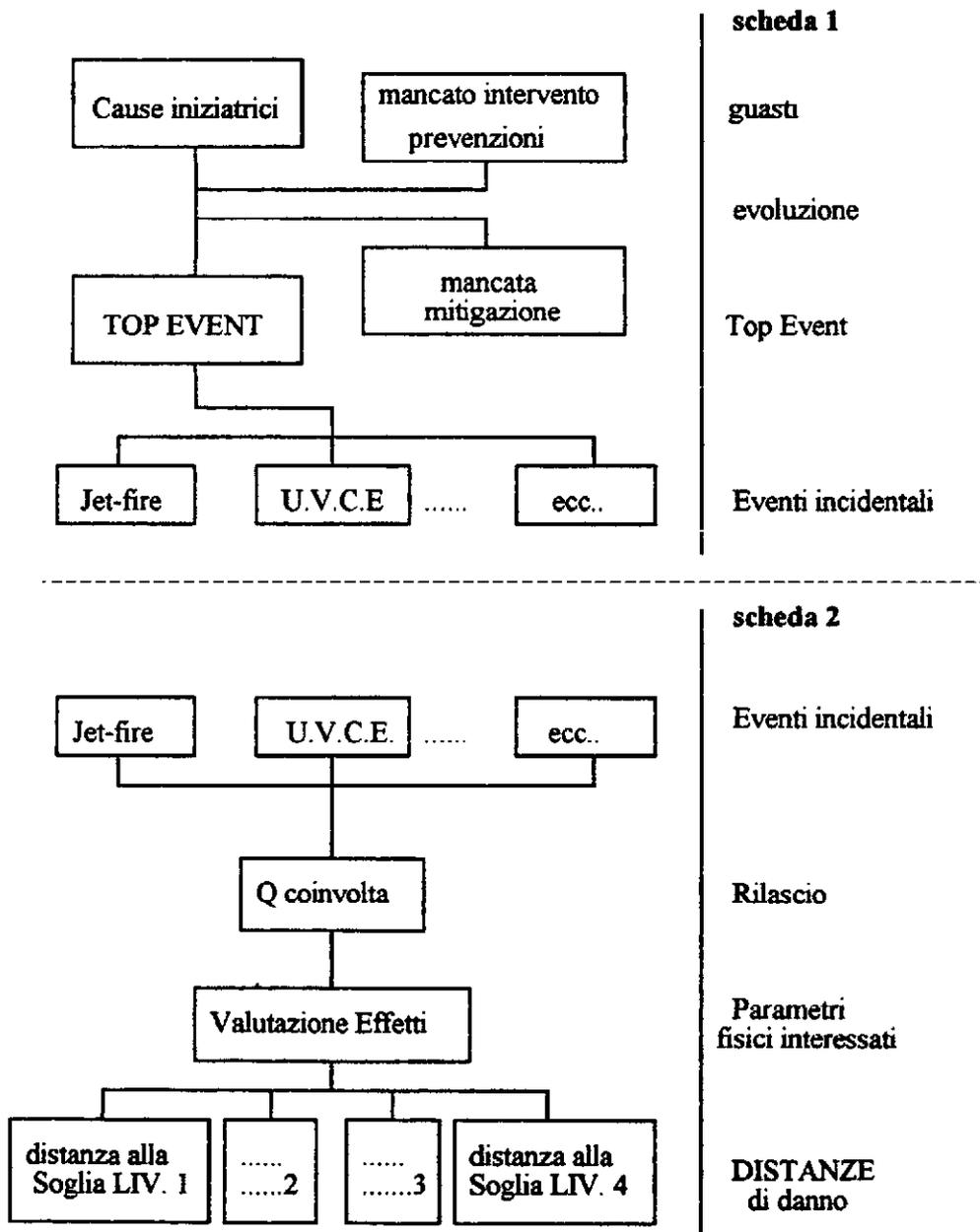
- per l'evento incidentale FLASH FIRE si valutano le conseguenze distinguendo le condizioni di dispersione del GPL in caso di rilascio istantaneo o continuo.

-rilascio istantaneo: applicato alle unità stoccaggio fuori terra e travaso; la quantità di propano coinvolta (cioè quella che si trova nella nube, all'interno dei limiti di infiammabilità) viene valutata pari al 60% di quella relativa allo scenario incidentale del Fireball (cioè 0,1512 volte la capacità geometrica del serbatoio sotto esame).
.La Figura III/5/a fornisce le distanze di danno, rispetto al punto di rilascio, corrispondenti all' LFL e 1/2 LFL, in funzione delle quantità coinvolte e delle classi di stabilità atmosferiche ipotizzate.

- rilascio continuo: applicato a tutte le unità; la tabella in figura III/5/b fornisce direttamente le distanze corrispondenti all'LFL e 1/2 LFL, in funzione delle sezioni di rottura e di determinate classi di stabilità atmosferica. Le sezioni di rottura da considerare sono quelle della tubazione piu' grande utilizzata nell'unità considerata.

1.6 - MODALITA' DI ESECUZIONE DELL'ANALISI

L'esecuzione dell'analisi prevede, quale strumento operativo, l'uso delle apposite schede n. 1 e 2: esse permettono una impostazione razionale ed uniforme della verifica del contenuto del RdS in tema di identificazione degli eventi incidentali e relativa determinazione delle distanze di danno.

La **scheda 1** è finalizzata all'identificazione e descrizione delle sequenze incidentali, e la **scheda 2** alla valutazione delle rispettive conseguenze: nello schema a blocchi sottoriportato è sintetizzato il percorso logico alla base dell'analisi.

1.6.1 - USO DELLA SCHEDA 1

La scheda 1 è impostata per rispondere alle seguenti esigenze:

a) riportare sinteticamente le sequenze di eventi incidentali presentati dal Fabbricante: cause iniziatrici di guasto, mancato intervento protettivo (se esistente), evento di riferimento originato (rilascio in fase liquida o vapore, con o senza innesco immediato, ecc ..), evoluzione incidentale;

b) effettuare un riscontro di quanto riportato dal fabbricante, rispetto agli scenari riportati dalla casistica storica per la tipologia di impianto in esame.

La scheda 1 presenta quindi una casistica incidentale con riferimento alle seguenti UNITA':

stoccaggi principali (S)
travasi (T)
imbottigliamento (I)
stazioni di pompaggio (P)

L'individuazione delle cause iniziatrici delle sequenze incidentali e dei diversi scenari di conseguenze è stata effettuata traendo le informazioni dalle fonti reperibili dell'analisi storica e dallo studio di letteratura specializzata.

Le sequenze considerate, pur non rappresentando la totalità dei casi possibili, si ritengono pero' sufficienti a descrivere la pericolosità delle singole unità, e rappresentano quindi l'insieme minimo di riferimento che il Fabbricante deve considerare..

Nella colonna 1 sono riportate le cause iniziatrici di riferimento: l'eventuale presenza, nella analisi fornita dal fabbricante, deve essere evidenziata nella colonna di riscontro n.2.

La colonna 3 viene utilizzata per evidenziare la presenza di misure preventive nell'analisi fornita dal fabbricante.

La colonna 4 (e la relativa di riscontro n. 5) presenta i TOP Events presi a riferimento.

Nella colonna 6 vengono riportate le misure mitigative adottate dal fabbricante.

La colonna 7 (e la relativa di riscontro n. 8) riporta l'evento incidentale finale di evoluzione della sequenza considerata.

Nella colonna 9 viene espresso un giudizio complessivo, sulla sequenza incidentale, così come analizzata nel RdS.

1.6.2 - USO DELLA SCHEDA 2

La scheda 2 sintetizza l'evoluzione di ciascun incidente (Top Events), così come descritto dal fabbricante, fino a valutarne le conseguenze in termini di danno a persone e cose.
Essa va redatta per ciascun top event da analizzare.

In colonna 1, viene riportata la sigla di riferimento del Top Event esaminato nella scheda 1.

Nella colonna 2 viene descritto l'evento incidentale esaminato.

Nelle colonne 3 e 4 viene effettuato un riscontro tra le quantità in gioco utilizzate nel RdS per la valutazione delle conseguenze, e quelle indicate nel presente documento:
-nella colonna 3 va inserita la quantità max. di sostanza relativa al top in esame (contenuto max del serbatoio coinvolto o tratto di tubazione, impianto ....)
-nella colonna 4 viene confrontata la quantità coinvolta considerata dal fabbricante, rispetto a quella indicata al § 1.5 di questa appendice per i vari eventi; in alcuni casi può essere necessario considerare anche i valori di portata ed i tempi di rilascio ipotizzati.

La colonna 5 riporta i programmi di calcolo utilizzati dal fabbricante.

Nella colonna 6 sono riportati sia i valori di soglia assunti dal fabbricante e le relative distanze di danno, sia i valori di soglia di riferimento definiti nella tabella 1 del successivo capitolo 2 , con le rispettive distanze di danno ricavate con le modalità descritte nella presente appendice.

Quanto sopra ai fini di un puntuale riscontro di congruità.

Nell'ultima colonna sono riportate le valutazioni finali relative alle elaborazioni eseguite dal fabbricante, per l'analisi delle conseguenze del singolo evento incidentale preso in esame.

Nel seguito vengono riportati i modelli delle schede 1 e 2 .

1.7 - CONCLUSIONI

I risultati della analisi effettuata con la procedura indicata nel presente Capitolo, rappresentano le valutazioni dell'analisi incidentale descritta dal fabbricante nel RdS sulla base del confronto con i criteri adottati dalla pubblica amministrazione.

Attraverso tale confronto viene attivata la fase di eventuale richiesta di integrazioni al rapporto di Sicurezza presentato dal fabbricante e comunque consente un confronto dialettico tra le parti in merito a metodi, modelli e risultati.

CAPITOLO 2: ANALISI DI EVENTI INCIDENTALI DI RIFERIMENTO PER I DEPOSITI DI GPL

2.1 - GENERALITA'

Nel seguente Capitolo è riportata la procedura per l'individuazione, tra gli eventi incidentali analizzati nel Cap. 1, di quelli di riferimento associabili ai depositi di GPL e per la valutazione delle relative conseguenze in termini di "distanze di danno".

Le valutazioni conseguenti sono utili per l'individuazione delle azioni e degli accorgimenti atti al contenimento degli effetti.

Punti salienti della procedura sono:

- l'individuazione degli eventi incidentali di riferimento ipotizzati per le varie unità di suddivisione del deposito;

- la definizione delle condizioni meteorologiche di riferimento per la valutazione delle conseguenze;

- la determinazione delle distanze di danno per la valutazione degli effetti sulle persone e strutture.

Tale procedura prevede che la valutazione delle conseguenze sia effettuata con riferimento ad una situazione di rischio derivante dagli eventi incidentali ipotizzati per la tipologia di impianto, indipendentemente dalla loro probabilità di accadimento.

Gli eventi scelti sono quelli con effetti piu' estesi, in modo da inviluppare anche gli effetti di eventi a minor impatto: le distanze di danno cosi' ottenute saranno la base per il dimensionamento del piano di emergenza esterno. Inoltre esse costituiranno uno degli elementi utili alla valutazione della compatibilità tra l'attività industriale in esame ed il territorio su cui essa è inserita.

2.2 - EVENTI INCIDENTALI DI RIFERIMENTO

Tenendo conto che questa metodologia prevede di considerare solo gli eventi con gli effetti piu' rilevanti, in quanto le loro conseguenze costituiscono, in pratica, un inviluppo di quelli di minor entità, gli eventi di cui valutare le conseguenze risultano i seguenti:

- BLEVE/FIREBALL con riferimento alle unità di Stoccaggio fuori terra e Travaso, considerate come contenenti esclusivamente Propano;
- UVCE / rilascio istantaneo, con riferimento alle unità di Stoccaggio fuori terra e Travaso, considerate come contenenti esclusivamente Propano: da considerare solo nei casi in cui il RdS evidenzia rilevanti rischi di coinvolgimento in effetti domino, derivanti da scenari incidentali in aree critiche limitrofe.
- UVCE / rilascio continuo, con riferimento a tutte le unità, considerate come contenenti esclusivamente Propano.

Per i componenti tipici del deposito di GPL le dimensioni della frattura stessa, da assumere come dimensioni di riferimento per la valutazione delle conseguenze , sono quelle relative alla rottura totale della tubazione maggiore presente nell'area.

2.3 - CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Per gli scopi della valutazione delle conseguenze relativa ai rischi da irraggiamento da fire-ball e di esplosione da UVCE, la presente metodologia fa riferimento a condizioni meteorologiche tipiche ben definite che possono ritenersi o caratteristiche o conservative, salvo condizioni meteorologiche locali particolari che andranno valutate di volta in volta..

Le condizioni meteorologiche assunte come riferimento, utilizzano le seguenti categorie di Pasquill, associate alle velocità del vento, a 10 m di quota, di seguito indicate:

- atmosfera neutra: categoria di Pasquill D con velocità del vento di 5 m/s (D/5);
- atmosfera moderatamente stabile: categoria di Pasquill F con velocità del vento di 2 m/s (F/2);
- umidità relativa: 60%;
- temperatura dell'aria: 25°C.

Dette caratteristiche debbono intendersi estese a 360°.

Le condizioni meteorologiche di riferimento da assumere sono :

D/5, F/2 per evento UVCE e FLASH-FIRE.
(ininfluenti per eventi BLEVE/FIREBALL e JET-FIRE)

2.4 - VALORI DI SOGLIA

Relativamente agli eventi sopra descritti sono stati definiti, tenendo conto delle caratteristiche fisiche del fenomeno e dell'evoluzione dello stesso, 4 valori di soglia di riferimento per danni alle persone, ed un valore di soglia di riferimento per danni a strutture, in considerazione di possibili effetti domino diretti .

I valori di soglia, riferiti all'irraggiamento variabile da Fire-ball e da sovrappressione per UVCE, sono riportati nella Tabella III / 1 del Capitolo 1 della presente Appendice.

2.5 - DISTANZE DI DANNO

Le distanze di danno, relative ai valori di soglia di cui alla tabella precedente e valutate in corrispondenza alle situazioni metereologiche di cui al presente Capitolo, vengono ricavate utilizzando i diagrammi riportati nel Capitolo 1 per eventi di riferimento Fire-ball ed UVCE.

2.6 - CONCLUSIONI

I risultati che scaturiscono dalla applicazione della presente procedura, rappresentano comunque un elemento di giudizio sul deposito in esame, indipendentemente dalle analisi fornite dal fabbricante con il RdS.
Le distanze di danno così determinate costituiscono omogeneo criterio di giudizio, comune a tutti i depositi di GPL ovunque ubicati sul territorio nazionale.

Fabbricante ______________________

Stabilimento ______________________ Codice ☐☐☐☐

Impianto DEPOSITO GPL Unità STOCCAGGIO

Scheda n. 1

Pag. 1 — **Analisi Incidentale**

Identificazione e valutazione degli eventi incidentali

1 Cause Iniziatrici	2 si/no	3 Prevenzioni	4 Eventi Riferimento TOP		5 si/no	6 Mitigazioni	7 Eventi Incidentali	8 si/no	9 Valutazioni Finali
Operazione di drenaggio *			S1	Rilascio di GPL liquido			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		
							UVCE		
							POOL-FIRE		
PSV bloccata			S2	Rilascio di GPL vapore			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		

*: in genere non applicabile allo stoccaggio non fuori terra.

Fabbricante ____________

Stabilimento ____________ Codice □□□□

Impianto DEPOSITO GPL Unità STOCCAGGIO

Scheda n. 1

Pag. 2 **Analisi Incidentale**

Identificazione e valutazione degli eventi incidentali

1 Cause Iniziatrici	2 si/no	3 Prevenzioni	4 Eventi Riferimento TOP		5 si/no	6 Mitigazioni	7 Eventi Incidentali	8 si/no	9 Valutazioni Finali
Rottura tubazione in zona vapore			S3	Rilascio di GPL vapore			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		
Rottura tubazione in zona liquida			S4	Rilascio di GPL liquido			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		
							UVCE		
							POOL-FIRE		

Fabbricante ____________

Stabilimento ____________ Codice □□□□

Impianto DEPOSITO GPL Unità STOCCAGGIO

Scheda n. 1

Pag. 3 **Analisi Incidentale**

Identificazione e valutazione degli eventi incidentali

1 Cause Iniziatrici	2 si/no	3 Prevenzioni	4 Eventi Riferimento TOP		5 si/no	6 Mitigazioni	7 Eventi Incidentali	8 si/no	9 Valutazioni Finali
Scatto PSV per sovrap-pressione			S5	Rilascio di GPL vapore			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		
Scatto PSV per sovrariem-pimento			S6	Rilascio di GPL liquido			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		
							UVCE		
							POOL-FIRE		

Fabbricante ____________________

Stabilimento ____________________ Codice □□□□

Impianto DEPOSITO GPL Unità STOCCAGGIO

Scheda n. 1

Pag. 4	**Analisi Incidentale**

Identificazione e valutazione degli eventi incidentali

1 Cause Iniziatrici	2 si/no	3 Prevenzioni	4 Eventi Riferimento TOP		5 si/no	6 Mitigazioni	7 Eventi Incidentali	8 si/no	9 Valutazioni Finali
Rottura limitata serbatoio in zona vapore			S7	Rilascio di GPL vapore			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		
Rottura limitata serbatoio in zona liquida			S8	Rilascio di GPL liquido			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		
							UVCE		
							POOL-FIRE		

Fabbricante ____________

Stabilimento ____________ Codice □□□□

Impianto DEPOSITO GPL Unità STOCCAGGIO

Scheda n. 1

Pag. 5 **Analisi Incidentale**

Identificazione e valutazione degli eventi incidentali

1 Cause Iniziatrici	2 si/no	3 Prevenzioni	4 Eventi	Riferimento TOP	5 si/no	6 Mitigazioni	7 Eventi Incidentali	8 si/no	9 Valutazioni Finali
Rottura catastrofica a freddo di serbatoio *			S9	Rilascio istantaneo contenuto serbatoio			FIREBALL		
							FLASH-FIRE		
							UVCE		
							POOL-FIRE		
Rottura catastrofica a caldo di serbatoio *			S 10	Rilascio istantaneo contenuto serbatoio			FIREBALL		

*: non applicabile agli stoccaggi non fuori terra.

Fabbricante ____________________

Stabilimento ____________________ Codice □□□□

Impianto DEPOSITO GPL Unità TRAVASO

Scheda n. 1

Pag. 6	**Analisi Incidentale**

Identificazione e valutazione degli eventi incidentali

1 Cause Iniziatrici	2 si/no	3 Prevenzioni	4 Eventi Riferimento TOP		5 si/no	6 Mitigazioni	7 Eventi Incidentali	8 si/no	9 Valutazioni Finali
Perdita tubazione in zona vapore			T1	Rilascio di GPL vapore			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		
Perdita tubazione in zona liquida			T2	Rilascio di GPL liquido			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		
							UVCE		
							POOL-FIRE		

Fabbricante ____________________

Stabilimento ____________________ Codice □□□□

Impianto DEPOSITO GPL Unità TRAVASO

Scheda n. 1

Pag. 7	**Analisi Incidentale**

Identificazione e valutazione degli eventi incidentali

1 Cause Iniziatrici	2 si/no	3 Prevenzioni	4 Eventi Riferimento TOP		5 si/no	6 Mitigazioni	7 Eventi Incidentali	8 si/no	9 Valutazioni Finali
Rottura catastrofica mezzo mobile			T3	Rilascio istantaneo contenuto serbatoio			FIREBALL		
							FLASH-FIRE		
							POOL-FIRE		
							UVCE		

Fabbricante ________________

Stabilimento ________________ Codice □□□□

Impianto DEPOSITO GPL Unità TRAVASO

Scheda n. 1

Pag. 8 — **Analisi Incidentale**

Identificazione e valutazione degli eventi incidentali

1 Cause Iniziatrici	2 si/no	3 Prevenzioni	4 Eventi Riferimento TOP		5 si/no	6 Mitigazioni	7 Eventi Incidentali	8 si/no	9 Valutazioni Finali
Rottura manichetta /braccio di carico in zona vapore			T4	Rilascio di GPL vapore			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		
Rottura manichetta/ braccio di carico in zona liquido			T5	Rilascio di GPL liquido			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		
							UVCE		
							POOL-FIRE		

Fabbricante ________________

Stabilimento ________________ Codice □□□□

Impianto DEPOSITO GPL Unità IMBOTT./CONDOTTE

Scheda n. 1

Pag. 9 **Analisi Incidentale**

Identificazione e valutazione degli eventi incidentali

1 Cause Iniziatrici	2 si/no	3 Prevenzioni	4 Eventi Riferimento TOP		5 si/no	6 Mitigazioni	7 Eventi Incidentali	8 si/no	9 Valutazioni Finali
Perdita da giunti zona vapore			I1	Rilascio di GPL vapore			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		
Rottura tubazione zona liquido			I2	Rilascio di GPL liquido			JET-FIRE		
							UVCE		
							POOL-FIRE		
							FLASH-FIRE		

Fabbricante ____________________

Stabilimento ____________________ Codice ☐☐☐☐

Impianto DEPOSITO GPL Unità POMPAGGIO

Scheda n. 1

Pag. 10	**Analisi Incidentale**

Identificazione e valutazione degli eventi incidentali

1 Cause Iniziatrici	2 si/no	3 Prevenzioni	4 Eventi	Riferimento TOP	5 si/no	6 Mitigazioni	7 Eventi Incidentali	8 si/no	9 Valutazioni Finali
Rottura compressori			P1	Rilascio di GPL vapore			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		
Rottura pompa			P2	Rilascio di GPL liquido			JET-FIRE		
							FLASH-FIRE		
							UVCE		
							POOL-FIRE		

Fabbricante ____________________

Stabilimento ____________________ Codice □□□□

Impianto DEPOSITO GPL Unità ____________________

Scheda n. 2

Pag.	**Analisi Incidentale**

Analisi e valutazione conseguenze degli eventi incidentali

1 TOP	2 Evento incidentale	3 Quantità disponibile	4 Quantità coinvolta o portata e tempo		5 Programmi di calcolo	6 Soglie / Distanze										7 Valutazioni finali
						Elevata letalità		Inizio letalità		Lesioni irrevers.		Lesioni reversibili		Danni alle strutture		
			RdS	RIF		RdS	RIF	RdS	RIF	RdS	RIF	RdS	RIF	RdS	RIF	

RdS = da Rapporto di Sicurezza
RIF = da grafici e tabelle di riferimento

TAB. III/1

VALORI DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI (GPL)

	SOGLIE DI DANNO A PERSONE E STRUTTURE				
FENOMENO FISICO	**Elevata letalità**	**Inizio letalità**	**Lesioni irrevers.**	**Lesioni reversibili**	**Danni alle strutture Effetti Domino**
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 kW/mq	7 kW/mq	5 kW/mq	3 kW/mq	12,5 kW/mq
BLEVE/Fireball (radiazione termica variabile)	raggio fireball	350kJ/mq	200kJ/mq	125 kJ/mq	100 m da parco bombole 600 m da stoc. in sfere 800 m da stoc. in cilindri
Nube di vapori infiammabili/ FLASH-FIRE	LFL	0,5LFL			
Esplosione / UVCE (sovrapressione di picco)	0,6 bar (0,3 bar)*	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar

* · da assumere in presenza di edifici o altre strutture il cui collasso possa determinare letalità indiretta.

Fig.III/1: POOL-FIRE: (irr. stazionario)
sostanza: butano

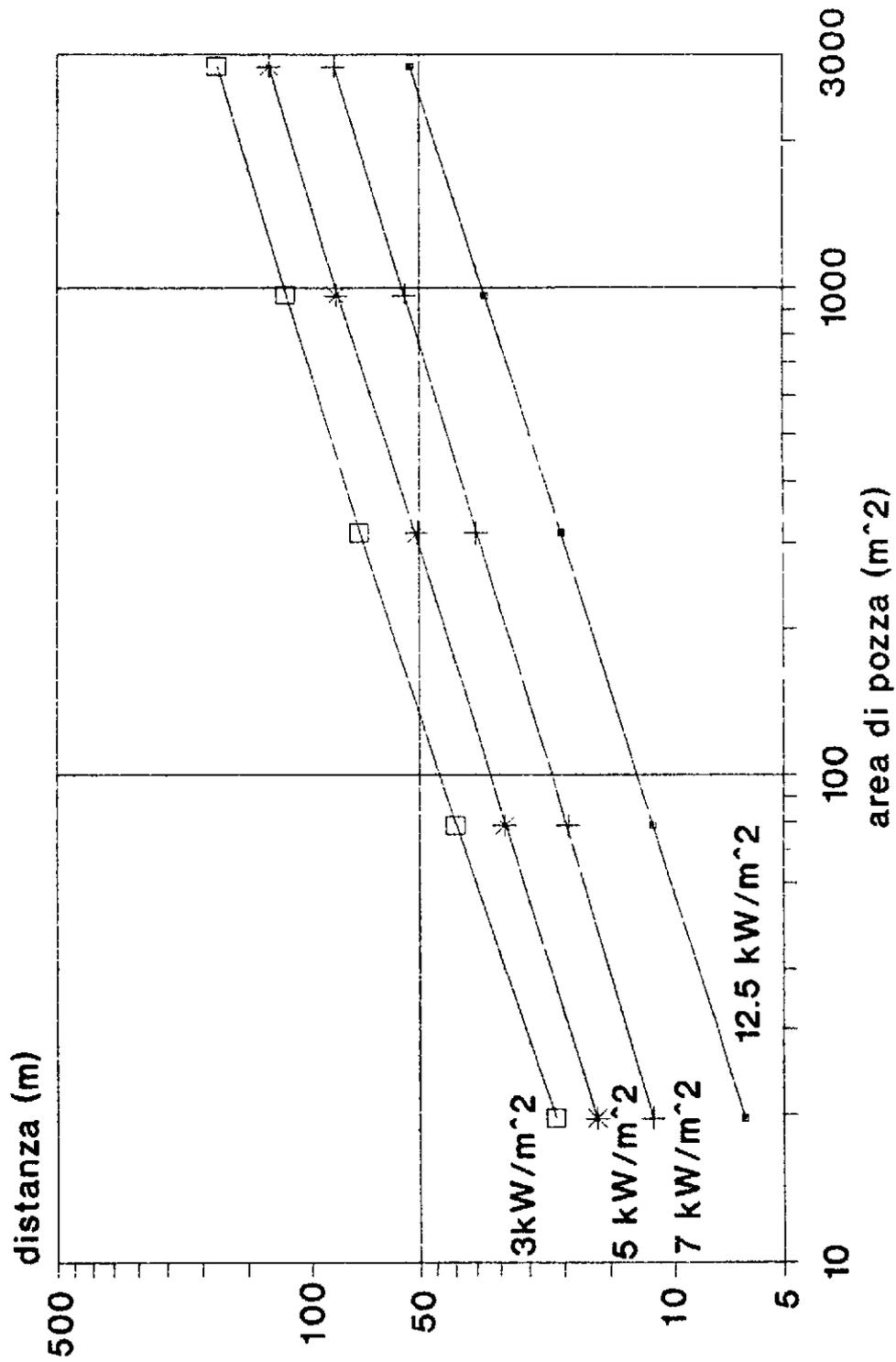



Fig. III/2: JET-FIRE (irraggiamento) sostanza: propano

distanza (m)

200

100

10

3 kW/m^2
5 kW/m^2
7 kW/m^2
12,5 kW/m^2

lunghezza jet

1 10 40

portata (kg/s)

distanze calcolate sull'asse del getto

Φ equiv. di rottura (mm)	Portata (kg/s)
25	3.5
50	15
75	34

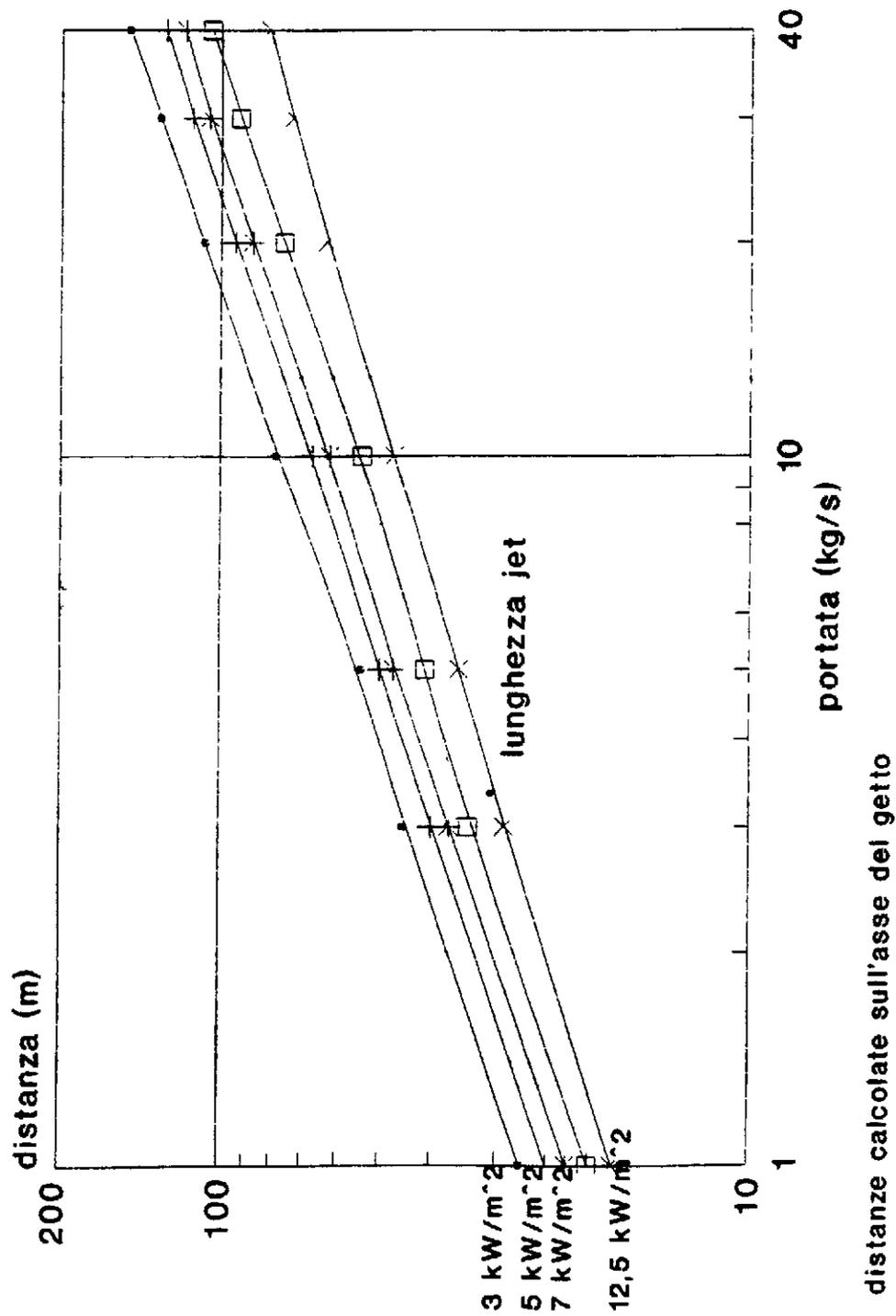



Fig. III/3: FIREBALL (irragg. variabile)
sostanza: propano
distanze (m)
2000
1000
500
100
50
5
10
50
100
500
1500
quantità coinv. (t)•V.geom.(m^3)•0,252
125 kJ/m^2
200 kJ/m^2
350 kJ/m^2
R fireball

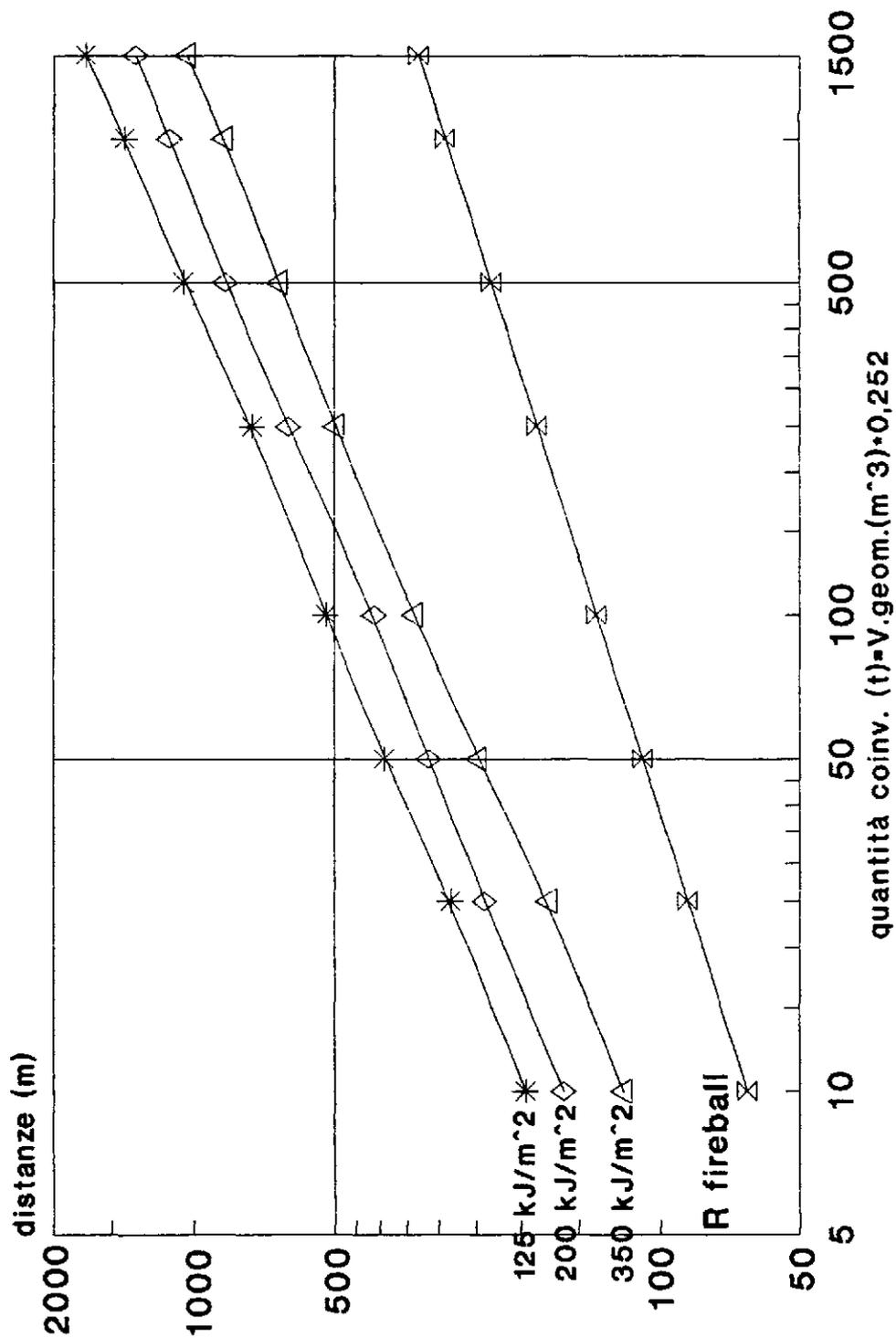



Fig. III/4/a: UVCE: rilascio istantaneo propano - classe atm. D/5

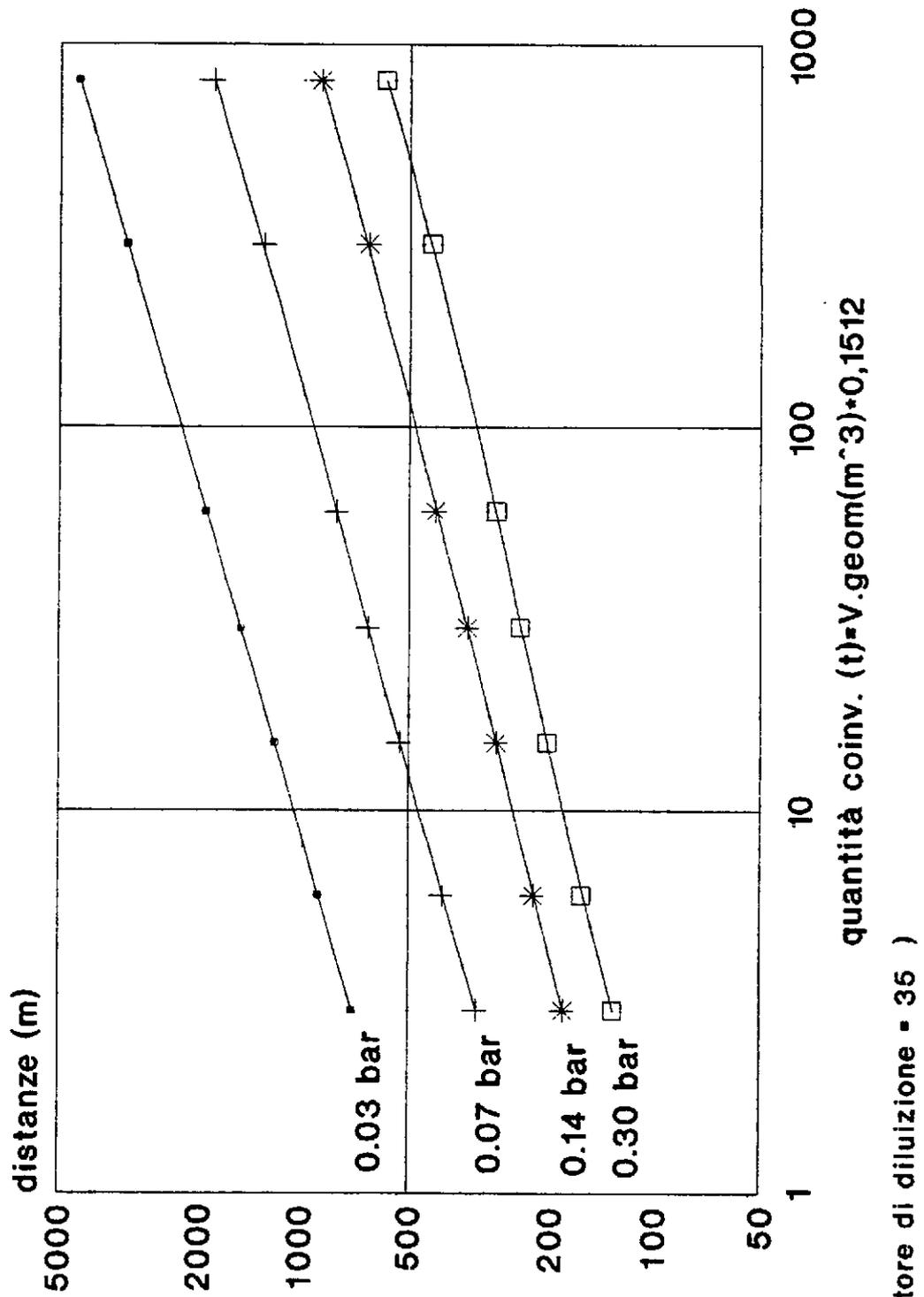



Fig. III/4/b UVCE: rilascio istantaneo propano - classe atm. F/2

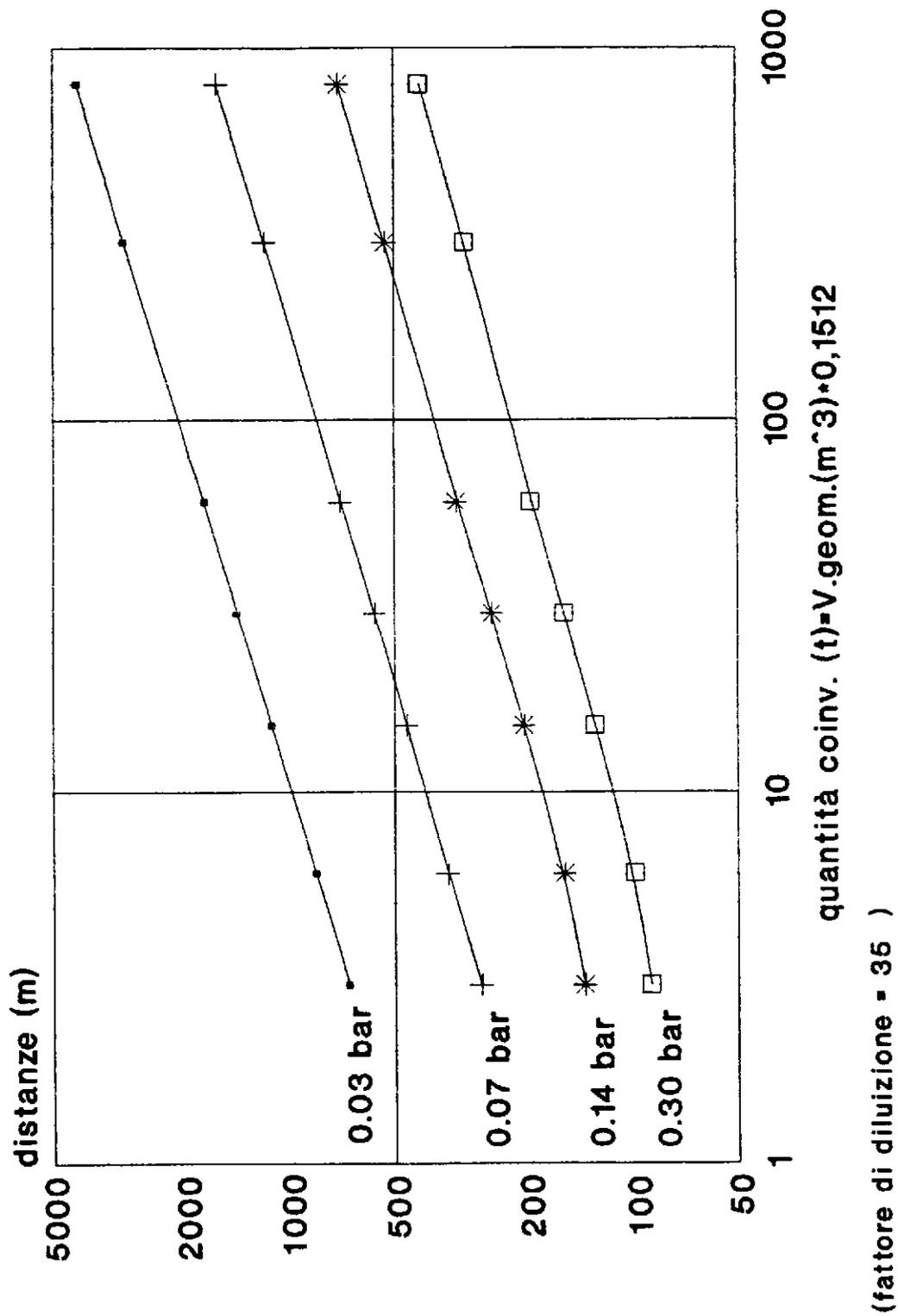
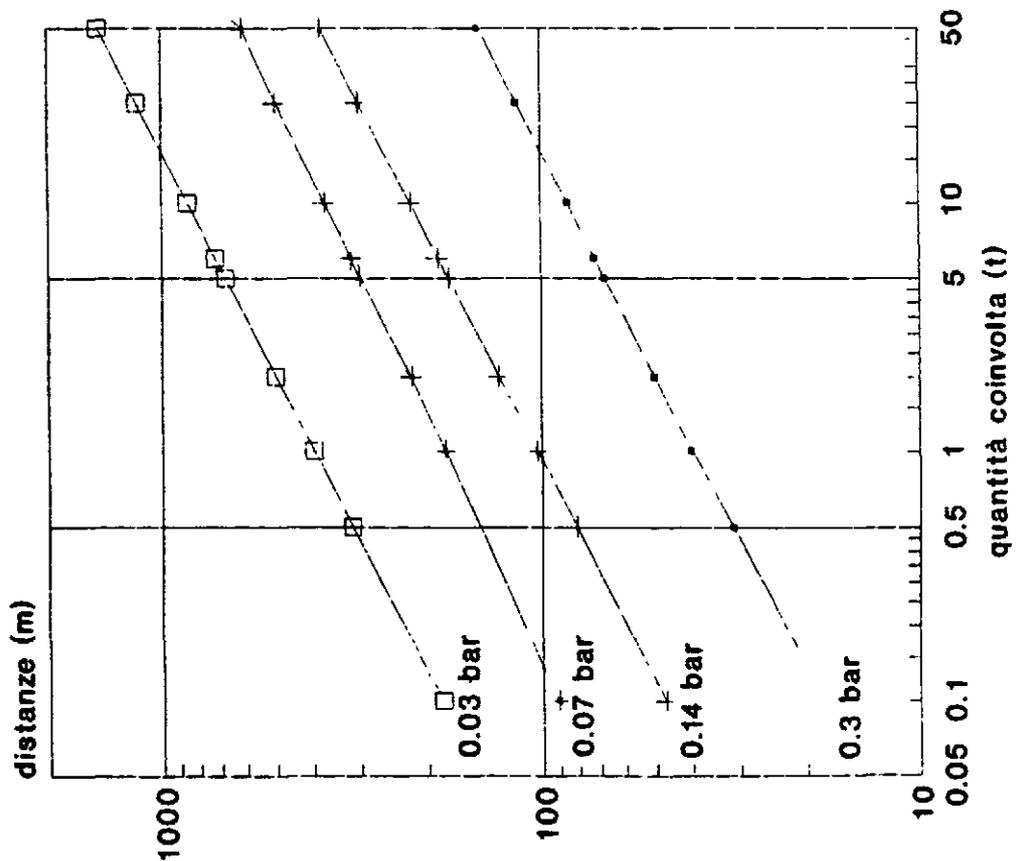



Fig. III/4/c: UVCE: Rilascio continuo
sostanza: propano

Φ equiv. di rottura (mm)	Portata (kg/s)	Classe di stabilità atmosferica			
		D/5		F/2	
		Quantità gas tra UFL e LFL (kg)	D (m)	Quantità gas tra UFL e LFL (kg)	D (m)
25	3.5	30	15	150	30
50	15	200	25	1300	60
75	34	680	35	4500	90
100	62	1750	50	10600	120
150	139	6440	77	37800	180

Le quantità, riportate in tabella in funzione dei Φ equivalenti di rottura per ciascuna classe di stabilità atmosferica, inserite nel grafico a lato, permettono di ricavare le distanze corrispondenti alle soglie di tab.III/1.
Tali distanze, per tener conto dello spostamento del baricentro della nube, devono essere aumentate dei corrispondenti valori riportati nelle colonne "D".

Fig. III/5a: FLASH-FIRE: Ril. istantaneo propano - classi atm. D/5- F/2

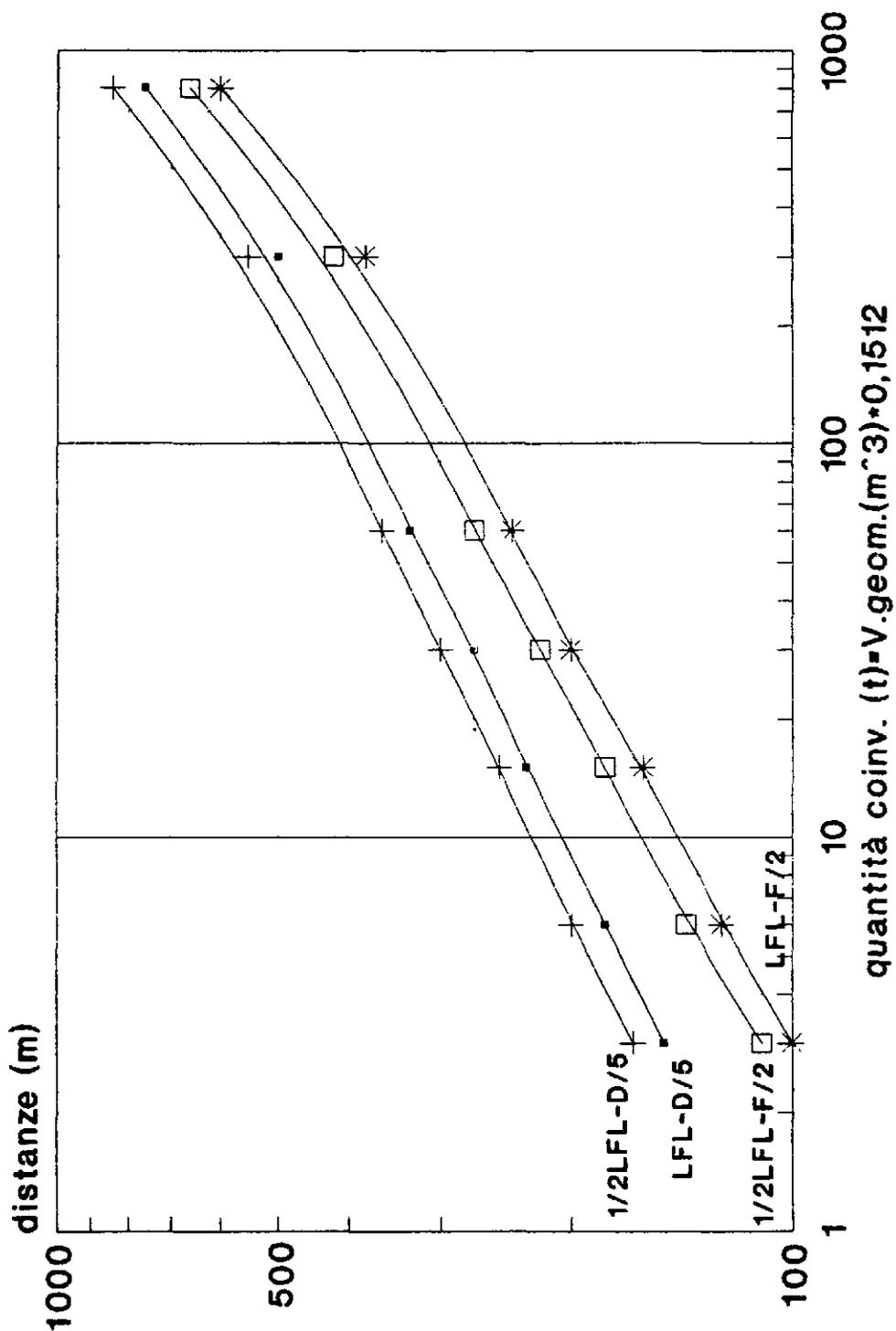



Fig.III/5 b: FLASH- FIRE: Rilascio continuo sostanza: propano

Φ equiv. di rottura (mm)	Portata (kg/s)	Classe di stabilità atmosferica					
		D/5			F/2		
		Quantità gas tra UFL e LFL (kg)	D_{LFL} (m)	$D_{1/2LFL}$ (m)	Quantità gas tra UFL e LFL (kg)	D_{LFL} (m)	$D_{1/2LFL}$ (m)
25	3.5	30	40	60	150	85	125
50	15	200	70	110	1300	175	265
75	34	680	100	160	4500	265	400
100	62	1750	145	215	10600	355	535
150	139	6440	230	340	37800	540	830

94A2972

FRANCESCO NIGRO, *direttore*

FRANCESCO NOCITA, *redattore*
ALFONSO ANDRIANI, *vice redattore*

(6651382) Roma - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - S.

ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO

LIBRERIE DEPOSITARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE

ABRUZZO

◇ **L'AQUILA**
LIBRERIA *LA LUNA DI* FREEBOOK
Viale Persichetti, 9/A

◇ **CHIETI**
LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI
Via A Herio, 21

◇ **LANCIANO**
LITOLIBROCARTA
Via Renzetti, 8/10/12

◇ **PESCARA**
COSTANTINI DIDATTICA
Corso V Emanuele, 146

BASILICATA

◇ **POTENZA**
LIBRERIA PAGGI ROSA
Via Pretoria

CALABRIA

◇ **CATANZARO**
LIBRERIA NISTICÒ
Via M Greco, 99

◇ **COSENZA**
LIBRERIA DOMUS
Via Monte Santo, 51/53

CAMPANIA

◇ **ANGRI (Salerno)**
CARTOLIBRERIA AMATO ANTONIO
Via dei Goti, 4

◇ **AVELLINO**
LIBRERIA GUIDA 3 S r l
Via Vasto, 15

◇ **BENEVENTO**
LIBRERIA LA GIUDIZIARIA
Via F Paga, 11
LIBRERIA MASONE NICOLA
Viale dei Rettori, 71

◇ **CASERTA**
LIBRERIA GUIDA 3 S R L
Via Caduti sul Lavoro, 29/33

◇ **ISCHIA PORTO**
LIBRERIA GUIDA 3 S R L
Via Sogliuzzo

◇ **NAPOLI**
L'ATENEO di Dario Pironti & C
Viale Augusto, 168/170
LIBRERIA GUIDA 1 S R L
Via Portalba, 20/23
LIBRERIA GUIDA 2 S R L
Via Merliani, 118
LIBRERIA LEGISLATIVA MAJOLO
Via Caravita, 30
LIBRERIA TRAMA G
Piazza Cavour, 75

◇ **SALERNO**
LIBRERIA GUIDA S R L
Corso Garibaldi, 142

EMILIA-ROMAGNA

◇ **BOLOGNA**
LIBRERIA GIURIDICA CERUTI
Piazza Tribunali, 5/F
LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI
Via Castiglione, 1/C

◇ **CARPI**
LIBRERIA R & G BULGARELLI
Corso S Cabassi, 15

◇ **CESENA**
LIBRERIA BETTINI
Via Vescovado, 5

◇ **FORLÌ**
LIBRERIA MODERNA
Corso A Diaz, 2/F

◇ **MODENA**
LIBRERIA LA GOLIARDICA
Via Emilia Centro, 210

◇ **PIACENZA**
NUOVA TIPOGRAFIA DEL MAINO
Via IV Novembre, 160

◇ **REGGIO EMILIA**
LIBRERIA MODERNA
Via Farini, 1/M

◇ **RIMINI (Forlì)**
LIBRERIA DEL PROFESSIONISTA
Via XXII Giugno, 3

FRIULI-VENEZIA GIULIA

◇ **PORDENONE**
LIBRERIA MINERVA
Piazza XX Settembre, 22/A

◇ **TRIESTE**
LIBRERIA EDIZIONI LINT TRIESTE S r l
Via Romagna, 30

LAZIO

◇ **LATINA**
LIBRERIA GIURIDICA LA FORENSE
Via dello Statuto, 28/30

◇ **RIETI**
LIBRERIA LA CENTRALE
Piazza V Emanuele, 8

◇ **ROMA**
DE MIRANDA MARIA PIA
Viale G Cesare, 51/E-F-G
LIBRERIA GABRIELE MARIA GRAZIA
c/o Pretura Civile, piazzale Clodio
LIBRERIA IL TRITONE S R L
Via Tritone, 61/A

◇ **SORA (Frosinone)**
LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI
Via Abruzzo, 4

◇ **VITERBO**
LIBRERIA DE SANTIS MARIA
Via Venezia Giulia, 5
LIBRERIA "AR" di MASSI ROSSANA e C
Palazzo Uffici Finanziari
Località Pietrare

LIGURIA

◇ **CHIAVARI**
CARTOLERIA GIORGINI
Piazza N S dell'Orto, 37/38

◇ **GENOVA**
LIBRERIA GIURIDICA di M SERENA BALDARO e C
Via XII Ottobre, 172/R

◇ **LA SPEZIA**
CARTOLIBRERIA CENTRALE
Via Colli, 5

LOMBARDIA

◇ **BERGAMO**
LIBRERIA ANTICA E MODERNA A LORENZELLI
Viale Giovanni XXIII, 74

◇ **COMO**
LIBRERIA GIURIDICA BERNASCONI DECA S r l
Via Mentana, 15
NANI LIBRI E CARTE
Via Cairoli, 14

◇ **CREMONA**
LIBRERIA DEL CONVEGNO
Corso Campi, 72

◇ **GALLARATE**
LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI
Piazza Risorgimento, 10

◇ **LECCO**
LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI
Corso Mart Liberazione, 100/A

◇ **MILANO**
LIBRERIA CONCESSIONARIA IPZS-CALABRESE
Galleria V Emanuele, 11-15

◇ **MONZA**
LIBRERIA DELL'ARENGARIO S R L
Via Mapelli, 4

◇ **MANTOVA**
LIBRERIA ADAMO DI PELLEGRINI
Corso Umberto I, 32

◇ **VARESE**
LIBRERIA PIROLA
Via Albuzzi, 8

MARCHE

◇ **ANCONA**
LIBRERIA FOGOLA
Piazza Cavour, 4/5/6

◇ **ASCOLI PICENO**
LIBRERIA PROSPERI
Largo Crivelli, 8

◇ **PESARO**
LIBRERIA *PROFESSIONALE MARCHIGIANA*
Via Mameli, 34

◇ **S. BENEDETTO DEL TRONTO**
LA BIBLIOFILA
Viale De Gasperi, 22

MOLISE

◇ **CAMPOBASSO**
CENTRO LIBRARIO MOLISANO
Viale Manzoni, 81/83
LIBRERIA GIURIDICA DI E M
Via Capriglione, 42-44

PIEMONTE

◇ **ALESSANDRIA**
LIBRERIA INT LE BERTOLOTTI
Corso Roma, 122
LIBRERIA INT LE BOFFI
Via dei Martiri, 31

◇ **ALBA (Cuneo)**
CASA EDITRICE ICAP
Via Vittorio Emanuele, 19

◇ **BIELLA (Vercelli)**
LIBRERIA GIOVANNACCI
Via Italia, 14

◇ **CUNEO**
CASA EDITRICE ICAP
Piazza dei Galimberti, 10

◇ **TORINO**
CASA EDITRICE ICAP
Via Monte di Pietà, 20

PUGLIA

◇ **ALTAMURA (Bari)**
LIBRERIA JOLLY CART
Corso V Emanuele, 16

◇ **BARI**
CARTOLIBRERIA QUINTILIANO
Via Arcidiacono Giovanni, 9
LIBRERIA PALOMAR
Via P Amedeo, 176/B

◇ **BRINDISI**
LIBRERIA CRISTINA PIAZZO
Piazza Vittoria, 4

◇ **CERIGNOLA**
VASCIAVEO ORGANIZZ COMMERC
Via Gubbio, 14

◇ **MOLFETTA (Bari)**
LIBRERIA IL GHIGNO
Via Campanella, 24

SARDEGNA

◇ **CAGLIARI**
LIBRERIA F LLI DESSÌ DI MARIO
Corso V Emanuele, 30/32

◇ **ORISTANO**
LIBRERIA MARIO CANU
Corso Umberto I, 19

◇ **SASSARI**
LIBRERIA AKA
Via Mazzini, 2/E
LIBRERIA MESSAGGERIE SARDE
Via Roma, 137

SICILIA

◇ **ACIREALE**
CARTOLIBRERIA BONANNO MAURO
Via Vitt Emanuele, 194

◇ **CATANIA**
LIBRERIA LA PAGLIA
Via Etnea, 393
LIBRERIA S G C
Via F Riso, 56

◇ **GIARRE**
LIBRERIA LA SENORITA
Corso Italia, 132/134

◇ **MESSINA**
LIBRERIA PIROLA MESSINA
Corso Cavour, 55

◇ **PALERMO**
CARTOLIBRERIA EUROPA
Via Sciuti, 66
CICALA INGUAGGIATO G
Via Villaermosa, 28
LIBRERIA FORENSE
Via Maqueda, 185
LIBRERIA S F FLACCOVIO
Piazza V E Orlando, 15/19
LIBRERIA S F FLACCOVIO
Via Ruggero Settimo, 37

◇ **TRAPANI**
LIBRERIA LO BUE GIUSEPPE
Via Cascio Cortese, 8

TOSCANA

◇ **FIRENZE**
LIBRERIA ALFANI EDITRICE
Via Alfani, 84/86 R
LIBRERIA MARZOCCO DELLA G P L
Via de' Martelli, 22 R
LIBRERIA PIROLA già ETRURIA
Via Cavour, 46 R

◇ **GROSSETO**
LIBRERIA SIGNORELLI
Corso Carducci, 9

◇ **LIVORNO**
LIBRERIA AMEDEO NUOVA
Corso Amedeo, 23/27
LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI IL PENTAFOGLIO
Via Fiorenza, 4/B

◇ **MASSA**
LIBRERIA IL MAGGIOLINO
Via S Pietro, 1

◇ **PISA**
LIBRERIA VALLERINI ANDREA
Via del Mille, 13

◇ **PRATO**
LIBRERIA CARTOLERIA GORI
Via Ricasoli, 25

◇ **VIAREGGIO**
LIBRERIA IL MAGGIOLINO
Via Puccini, 38

TRENTINO-ALTO ADIGE

◇ **TRENTO**
LIBRERIA DISERTORI
Via Diaz, 11

UMBRIA

◇ **FOLIGNO (Perugia)**
LIBRERIA LUNA di VERRI e BIBI
Via Gramsci, 41

◇ **TERNI**
LIBRERIA ALTEROCCA
Corso Tacito, 29

VENETO

◇ **CONEGLIANO**
LIBRERIA CARTOLERIA CANOVA
Corso Mazzini, 7

◇ **PADOVA**
IL LIBRACCIO
Via Portello, 42

◇ **ROVIGO**
CARTOLIBR PAVANELLO CARLO
Piazza V Emanuele, 2

◇ **TREVISO**
CANOVA SOCIETÀ CARTOLIBRERIA EDITRICE A R L.
Via Calmaggiore, 31
LIBRERIA BELLUCCI BENITO
Viale Monfenera, 22/A

◇ **VERONA**
LIBRERIA L E G I S
Via Adigetto, 43

MODALITÀ PER LA VENDITA

La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni ufficiali sono in vendita al pubblico:
- **presso l'Agenzia dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato in ROMA, piazza G. Verdi, 10;**
- **presso le Concessionarie speciali di:**
  BARI, Libreria Laterza S.p.a., via Sparano, 134 - BOLOGNA, Libreria Ceruti, piazza dei Tribunali, 5/F - FIRENZE, Libreria Pirola (Etruria S.a.s.), via Cavour, 46/r - GENOVA, Libreria Baldaro, via XII Ottobre, 172/r - MILANO, Libreria concessionaria «Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato» S.r.l., Galleria Vittorio Emanuele, 3 - NAPOLI, Libreria italiana, via Chiaia, 5 - PALERMO, Libreria Flaccovio SF, via Ruggero Settimo, 37 - ROMA, Libreria Il Tritone, via del Tritone, 61/A - TORINO, Cartiere Miliani Fabriano - S.p.a., via Cavour, 17;
- **presso le Librerie depositarie indicate nella pagina precedente.**

Le richieste per corrispondenza devono essere inviate all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Direzione Marketing e Commerciale - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 Roma, versando l'importo, maggiorato delle spese di spedizione, a mezzo del c/c postale n. 387001. Le inserzioni, come da norme riportate nella testata della parte seconda, si ricevono in Roma (Ufficio inserzioni - Piazza G. Verdi, 10). Le suddette librerie concessionarie speciali possono accettare solamente gli avvisi consegnati a mano e accompagnati dal relativo importo.

PREZZI E CONDIZIONI DI ABBONAMENTO - 1994

Gli abbonamenti annuali hanno decorrenza dal 1° gennaio al 31 dicembre 1994
i semestrali dal 1° gennaio al 30 giugno 1994 e dal 1° luglio al 31 dicembre 1994

ALLA PARTE PRIMA - LEGISLATIVA

Ogni tipo di abbonamento comprende gli indici mensili

Tipo	Descrizione	Prezzo
Tipo A	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i supplementi ordinari:	
	- annuale	L. 357.000
	- semestrale	L. 195.500
Tipo B	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte costituzionale:	
	- annuale	L. 65.500
	- semestrale	L. 46.000
Tipo C	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti delle Comunità europee:	
	- annuale	L. 200.000
	- semestrale	L. 109.000
Tipo D	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata alle leggi ed ai regolamenti regionali:	
	- annuale	L. 65.000
	- semestrale	L. 45.500
Tipo E	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni:	
	- annuale	L. 199.500
	- semestrale	L. 108.500
Tipo F	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i supplementi ordinari, ed ai fascicoli delle quattro serie speciali:	
	- annuale	L. 687.000
	- semestrale	L. 379.000

Integrando il versamento relativo al tipo di abbonamento della Gazzetta Ufficiale, *parte prima, prescelto con la somma di* **L. 98.000**, *si avrà diritto a ricevere l'Indice repertorio annuale cronologico per materie 1994*

Prezzo di vendita di un fascicolo della *serie generale*	L. 1.300
Prezzo di vendita di un fascicolo delle *serie speciali I, II e III*, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.300
Prezzo di vendita di un fascicolo della *IV serie speciale «Concorsi ed esami»*	L. 2.550
Prezzo di vendita di un fascicolo *indici mensili*, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.300
Supplementi ordinari per la vendita a fascicoli separati, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.400
Supplementi straordinari per la vendita a fascicoli separati, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.400

Supplemento straordinario «Bollettino delle estrazioni»

Abbonamento annuale	L. 124.000
Prezzo di vendita di un fascicolo ogni 16 pagine o frazione	L. 1.400

Supplemento straordinario «Conto riassuntivo del Tesoro»

Abbonamento annuale	L. 81.000
Prezzo di vendita di un fascicolo	L. 7.350

Gazzetta Ufficiale su MICROFICHES - 1994
(Serie generale - Supplementi ordinari - Serie speciali)

Abbonamento annuo mediante 52 spedizioni settimanali raccomandate	L. 1.300.000
Vendita singola per ogni microfiches fino a 96 pagine cadauna	L. 1.500
per ogni 96 pagine successive	L. 1.500
Spese per imballaggio e spedizione raccomandata	L. 4.000

N.B. — Le microfiches sono disponibili dal 1° gennaio 1983 — Per l'estero i suddetti prezzi sono aumentati del 30%

ALLA PARTE SECONDA - INSERZIONI

Abbonamento annuale	L. 336.000
Abbonamento semestrale	L. 205.000
Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.450

I prezzi di vendita, in abbonamento ed a fascicoli separati, per l'estero, nonché quelli di vendita dei fascicoli delle annate arretrate, compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari, sono raddoppiati.

L'importo degli abbonamenti deve essere versato sul c/c postale n. 387001 intestato all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. L'invio dei fascicoli disguidati, che devono essere richiesti all'Amministrazione entro 30 giorni dalla data di pubblicazione, è subordinato alla trasmissione di una fascetta del relativo abbonamento.

Per informazioni o prenotazioni rivolgersi all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 ROMA
abbonamenti ☎ (06) 85082149/85082221 - vendita pubblicazioni ☎ (06) 85082150/85082276 - inserzioni ☎ (06) 85082145/85082189

* 4 1 1 2 0 0 1 1 1 2 9 4 *

L. 9.800